Die geologischen Verhältnisse der Oberlausitz zwischen Görlitz, Weissenberg und Niesky.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT LEIPZIG

VORGELEGT

VON

Kurt Pietzsch

aus Altstadt-Borna (Bez. Leipzig).

Berlin 1909.

Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke)

Linienstraße 158.

Die geologischen Verhältnisse der Oberlausitz zwischen Görlitz, Weissenberg und Niesky.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT LEIPZIG

ACAD. LIBRAT. BIBL.

VORGELEGT

VON

Kurt Pietzsch

aus Altstadt-Borna (Bez. Leipzig).

Berlin 1909.

Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke)

Linienstraße 158.

Angenommen von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Sektion auf Grund der Gutachten der Herren Credner und Zirkel.

Leipzig, den 18. Juli 1908.

Der Procancellar:
Stieda.

Separat-Abdruck
aus der
Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrgang 1909.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546804_0046

Inhalts-Übersicht.

Seite

Einleitung 36
Begrenzung des Untersuchungsgebietes 38
Geographische Übersicht 38
Historisches über die geologischen Verhältnisse 39
I. Das Silur 41
A. Das Untersilur 42
a) Der Quarzit des Untersilurs 42
1. Der Quarzit der Dubrau 42
2. Der Quarzit des Caminaberges 46
b) Die Schiefer des Untersilurs 47
B. Das Obersilur 48
a) Die kieseligen Schiefer und Hornsteinschichten . . 49
b) Der untere Graptolithenhorizont 51
1. Petrographischer Aufbau 52
2. Verbreitung 55
3. Fauna 57
α) Radiolaria 58
β) Graptolithidae 59
γ) Conodonta 66
δ) Orthoceratidae 68
4. Altersbestimmung der Schichtengruppe . . . 68
c) Die obersilurischen Kalksteine und Tonschiefer . . 70
d) Obersilurische Diabase 75
e) Der obere Graptolithenhorizont 77
Aufbau des Lausitzer Silurs und Vergleich mit anderen Silurarealen 77
II. Der Culm 81
1. Gesteinsbeschaffenheit und Lagerungsform 82
A. Die Konglomerate 82
B. Die Grauwacken 85
C. Der Culmkalk 89
2. Verbandsverhältnisse und Zonengliederung 90
3. Tektonik des Culms 92
4. Altersbestimmung 94
III. Der Granit 97
1. Der Lausitzer Granitit (Biotitgranit) 98
2. Der Königshainer Stockgranit 99
3. Der Hornblendegranitit von Wiesa 100

Seite

IV. Der Kontakthof 102
V. Quarzgänge und damit verbundene Erzvorkommnisse 107
VI. Die in der Grauwackenformation aufsetzenden Porphyrgesteine des Rotliegenden 110
1. Der Quarzporphyr 110
2. Der Hornblendeporphyrit 111
3. Der Quarzglimmerporphyrit 112
VII. Die miocäne Braunkohlenformation 114
VIII. Basalte 117
1. Der Feldspatbasalt von Sproitz 119
2. Der Feldspatglasbasalt vom Seer Wald 120
3. Der Feldspatbasalt von Siebenhufen 121
IX. Das Diluvium 122
1. Der Geschiebelehm 123
2. Die altdiluvialen Sande, Kiese und Schotter der Hochflächen 124
3. Die Schotter der oberen Terrasse des Neißetales . . . 125
4. Die jungdiluviale Deckschicht 127
a) Der Löß 128
b) Der Lößlehm 128
c) Der Decksand 129
5. Das Taldiluvium 130
X. Das Alluvium 131
Allgemeine Ergebnisse 132

Einleitung.

Durch den ganzen nördlichen Teil des Königreichs Sachsen[1]), also auch durch die gesamte sächsische Lausitz, läßt sich von Westen her bis in die Gegend von Weißenberg in der Oberlausitz eine Zone von altpaläozoischen Grauwacken verfolgen, die z. T. in den Kontaktbereich des Lausitzer Granites fällt. Überschreitet man in der Oberlausitz die sächsisch-preußische Grenze, so bietet sich auf einem relativ schmalen Streifen, etwa von Königswartha an bis in die Görlitzer Gegend, eine viel mannigfaltigere Ausbildung dieser Grauwackenformation dar als innerhalb deren ganzen sächsischen Anteils, wo sie auf große Strecken äußerst einförmig aufgebaut und von Fossilien vollkommen frei ist.

Da dieses Oberlausitzer Grauwackengebiet zwischen Spree und Neiße infolge der hier ausgesprochenen Gliederung seines Altpalaeozoicums in mehrere Formationen und Stufen für die richtige Beurteilung auch des westlicheren Abschnittes der

[1]) Vergl. die geol. Übersichtskarte des Kgr. Sachsen, bearbeitet von H. Credner, Leipzig 1908.

„nordsächsischen Grauwackenformation“ wichtige Aufschlüsse zu geben versprach, hatten die sächsischen Geologen von jeher besonderes Interesse für eine exakte Bearbeitung dieses Areales, welches politisch zwar nicht mehr zum Königreich Sachsen gehört, allen seinen geologischen Verhältnissen nach aber aufs engste mit ihm verknüpft ist. Aus diesem Grunde unternahm der Mitarbeiter der Kgl. Sächs. Geolog. Landesanstalt, Herr Prof. Weise-Plauen, im Jahre 1891 eine Reihe von Orientierungsbegehungen zwischen Görlitz und Weißenberg und lieferte dann die von ihm seinen Exkursionen zugrunde gelegten und hierbei mit skizzenhaften geologischen Eintragungen versehenen Karten bei der Direktion der genannten Anstalt ein. Da sich Herr Prof. Weise infolge anderer Arbeiten weiterhin nicht mit der spezielleren Verfolgung seiner vorläufigen Resultate befassen konnte, dieses aber für die Beurteilung der dortigen geologischen Verhältnisse und die der anliegenden sächsischen Areale von Wichtigkeit erschien, beschloß ich im Jahre 1906, mich der Bearbeitung dieses Oberlausitzer Grauwackenareales zu unterziehen, für welchen Zweck mir Herr Geheimer Rat Professor Dr. Credner im Einverständnis mit Herrn Professor Weise die oben erwähnten Kartenskizzen überließ.

Noch im Sommer desselben Jahres machte ich mich dann zunächst mit der Ausbildung des vogtländisch-ostthüringischen Palaeozoicums näher bekannt, welche als Grundlage beim Vergleich mit gewissen Komplexen der Lausitz zu dienen vermochte, und orientierte mich im Laufe der folgenden Zeit im westlichen Teile des nordsächsischen Grauwackengebietes. Im Herbst 1906 und im Jahre 1907 widmete ich mich meinem eigentlichen Arbeitsgebiet in der Oberlausitz.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Geheimen Rat Professor Dr. H. Credner für die Anregung zu dieser Arbeit, wie auch für die mannigfache Förderung und Unterstützung, die er mir sowohl im Arbeitszimmer wie im Feld durch Rat und Tat unablässig angedeihen ließ, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Herrn Professor Weise in Plauen i. V. bin ich für die Unterstützung, die mir durch seine geologischen Kartenskizzen zuteil ward, sowie für die Anleitung zu meinen Exkursionen im Vogtland ebenfalls zu großem Danke verpflichtet, desgleichen Herrn Dr. H. v. Rabenau in Görlitz für die zeitweilige Überlassung einer größeren Anzahl von Sammlungsstücken aus dem Museum der Görlitzer Naturforschenden Gesellschaft.

Das zur Untersuchung gelangte Gebiet erstreckt sich ungefähr vom westlichen Gelände der Spree nach Osten zu bis

etwas über die Neiße hinüber, jedoch wurde der schmale Streifen westlich von Weißenberg, welcher größtenteils bereits von der sächsischen geologischen Spezialkarte gedeckt wird, nur bezüglich des Altpalaeozoicums genauer berücksichtigt. Das meiner persönlichen Bearbeitung anheimgefallene Gebiet von etwa 300 qkm Größe umfaßt somit im wesentlichen das Areal der Meßtischblätter Niesky, Horka, Görlitz und kleinere Teile der Blätter Mücka, Penzig und Lichtenberg der topogr. Karte von Preußen im Maßstabe 1 : 25000. In Ermangelung eines geläufigen Landschaftsnamens für dieses Territorium wird es im folgenden öfters als Görlitzer Grauwackengebiet bezeichnet werden.

Da die zu bewältigende Hauptaufgabe in der Bearbeitung des altpaläozoischen Grundgebirges dieses Landstriches erblickt wurde, ergab sich die Begrenzung des letzteren, abgesehen von seiner westlichen Grenze, aus der oberflächlichen Verbreitung der Grauwackenformation. Nach Süden zu bildet daher im wesentlichen der Lausitzer Granit die Grenze, jedoch gelangt von diesem, schon wegen seiner kontaktmetamorphischen Einwirkung auf die altpaläozoischen Schichtgesteine, noch ein schmaler Streifen mit zur Beschreibung. Nach Norden zu setzen die Talsandmassen eines in ost-westlicher Richtung nördlich von Niesky verlaufenden diluvialen Urstromtales, des Oder-Elbe-Quertales, der oberflächlichen Verbreitung des Altpalaeozoicums eine Schranke, während letzteres nach Osten zu nicht weit jenseits der Neiße auf eine große Strecke hin unter die dort mächtig werdenden Gebilde der Braunkohlenformation und des Diluviums untertaucht.

Die Grauwackenformation besitzt ihre höchsten Erhebungen und markantesten Bergformen in dem westlichen Teile des oben abgegrenzten Gebietes, und zwar sind es dort die doppelgipfelige Dubrau (307,2 m) bei Groß-Radisch, die ihren Steilabsturz dem nördlich vorgelagerten Tieflande (durchschnittlich 145 m Meereshöhe) zukehrt, ferner etwas nordöstlich davon der verhältnismäßig steile Rücken des Gemeindeberges (222,1 m) bei Collm. Östlich von diesen Bergen erstreckt sich von Niesky bis Görlitz ein flachwelliges Hügelland, in dem nur wenige Höhen, wie der Heideberg (249,7 m) und der Geiersberg (264,5 m), zu landschaftlicher Bedeutung gelangen. In der Görlitzer Umgebung selbst hingegen fesselt vor allem die etwa 180 m über das umgebende Granitterritorium aufsteigende Basaltkuppe der Landeskrone (419,5 m) durch ihre steile Glockenform das Auge des Wanderers. Im Westen von Görlitz erheben sich die granitischen Königshainer Berge (Hochstein

405,9 m, Scheffelstein 381,5 m, Totenstein u. a.), von denen aus das bearbeitete Gebiet sich am besten überschauen läßt. Während sich von hier aus nach Süden zu die typische Granitlandschaft des Lausitzer Berglandes mit ihren charakteristisch gerundeten Formen dem Blicke darbietet, breitet sich im Norden der bewaldeten Abhänge der Königshainer Berge der durch rasch wechselnde Oberflächengestaltung gekennzeichnete, von SO nach NW sich erstreckende Grauwackenzug aus, jenseits dessen sich das Auge noch weiter nach Norden zu über ein einförmiges, ebenes Tiefland, die Niederlausitz, in unabsehbare Fernen verliert. Das Untersuchungsgebiet bildet somit eine Übergangszone vom Bergland der Oberlausitz nach dem Niederlausitzer Tieflande.

Die größeren Flüsse, wie die Neiße, der Weiße und der Schwarze Schöps und das Löbauer Wasser, durchqueren das Untersuchungsgebiet in süd-nördlicher Richtung, durchschneiden also die Grauwackenformation ungefähr senkrecht zu ihrem Hauptstreichen. Es ist bemerkenswert, daß diese Flüsse die kontaktmetamorphe Umgrenzung des Granites in steilen und tiefen Tälern durchströmen (Neiße bei Görlitz, Weißer Schöps zwischen Ebersbach und Rengersdorf, Löbauer Wasser bei Weißenberg), während im Granitgebiete ihre Talböschungen flacher sind, und im Areale der unveränderten Grauwacke ihre Täler sich rasch erweitern, bis dann die Flüsse in breiten Auen und mit trägem Laufe in das Tiefland eintreten.

Die ersten ausführlichen Mitteilungen über die geologischen Verhältnisse des Görlitzer Grauwackengebietes geben Charpentier in seiner „Mineralogischen Geographie der Chursächsischen Lande“ (Leipzig 1778) und Leske in seiner „Reise durch Sachsen“ (Leipzig 1785). Doch erst B. Cotta behandelt in dem dritten Heft der Erläuterungen zu der von C. F. Naumann herausgegebenen „Geognostischen Charte des Königreiches Sachsen“ (2. Auflage 1845) das Görlitzer Gebiet im Zusammenhang mit der übrigen Lausitz und grenzt die von ihm unterschiedenen einzelnen Formationen und die verschiedenalterigen Eruptivgesteine schärfer von einander ab. Die „Grauwackenformation“, deren Alter er nicht genauer zu fixieren vermag, beschreibt er nach ihren Gesteins- und Lagerungsverhältnissen. Bezüglich des jetzt als kontaktmetamorphe Grauwacke erkannten „Weißenberger Gneises“ hält er die „Hypothese einiger Geologen, Gneis sei durch Einwirkung granitischer Gesteine auf Grauwackenschiefer entstanden“, für sehr gewagt, weil es ihm sehr schwierig scheint, „die gleichmäßige Umwandlung durch die ganze Masse des Gneises hindurch“ zu erklären.

Im Jahre 1856 unternahm dann Professor Dr. E. F. Glocker aus Breslau im Auftrag der Naturforschenden Gesellschaft in Görlitz eine geologische Untersuchung des Oberlausitzer Gebietes. Die Ergebnisse derselben veröffentlichte er 1857 in den von obengenannter Gesellschaft herausgegebenen Abhandlungen unter dem Titel: „Geognostische Beschreibung der preußischen Oberlausitz". Glocker hat das Verdienst, als erster in dem Lausitzer Altpalaeozoicum Fossilien aufgefunden zu haben, indem er im Kieselschiefer des Bansberges bei Horscha unweit Niesky Graptolithen entdeckte. Auf Grund dieses Fundes glaubte er, die Oberlausitzer Grauwackenablagerungen in die „untere Abteilung der silurischen Formation" stellen zu müssen[1]), vermochte jedoch eine Gliederung der Gesamtheit dieser Grauwackenformation in einzelne Horizonte nicht durchzuführen. Wenn auch Glockers Anschauungen heute vielfach veraltet und wesentlich überholt sind, z. B. seine Darstellung des Tertiärs und des Diluviums, so ist doch sein Werk für die geologische Erforschung der Oberlausitz von großem Werte und hat außerordentlich anregend gewirkt, indem es anderen Lausitzer Geologen in kürzerem Zeitraum Veranlassung zur Publikation von Nachträgen gab, die in den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Görlitz erschienen, und in denen u. a. eine größere Zahl neuer Graptolithenfunde mitgeteilt wurde. Von besonderer Wichtigkeit ist aus dieser Zeit die Auffindung von Linguliden in dem Quarzit der Hohen Dubrau bei Groß-Radisch nördlich von Weißenberg. H. B. Geinitz identifizierte diese Fossilien mit der *Lingula Rouaulti* Salt. aus dem englischen Untersilur[2]). Abgesehen von den benachbarten Vorkommnissen von Graptolithen, war namentlich dieser Fund die Veranlassung, von nun an die gesamte Lausitzer Grauwackenformation als silurisch, und zwar größtenteils als untersilurisch, anzusprechen. Diese Auffassung vertrat auch die Sächsische Geologische Landesanstalt, welche Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre die sächsische Lausitz bearbeitete. Auch die schlesische Grauwackenformation im Westen der Neiße zieht G. Gürich[3]) durchweg zum Silur.

Im Jahre 1891 erkannte nun zwar der Mitarbeiter der Geologischen Landesanstalt von Sachsen, E. Weise, durch Vergleiche mit den ihm genau bekannten Gesteinskomplexen des

[1]) Glocker, Geogn. Beschr. der preuß. Oberlausitz, Görlitz 1857, S. 150.

[2]) Sitz.-Bericht d. Isis, Dresden 1872, S. 127.

[3]) Gürich, Erl. z. d. geolog. Übersichtskarte von Schlesien, Breslau 1890, S. 40.

Vogtlandes einen großen Teil der bisher für silurisch gehaltenen Lausitzer Grauwacken als culmisch, eine Auffassung, der sich Credner in seiner geologischen Übersichtskarte von Sachsen anschloß; aber erst den Untersuchungen des Verfassers gelang es, den silurischen und den culmischen Teil der Görlitzer Grauwackenformation scharf voneinander abzutrennen und die Gliederung beider in einzelne Horizonte durchzuführen.

Nach den von uns gewonnenen jüngsten Resultaten beteiligen sich an dem geologischen Aufbau des oben abgegrenzten Gebietes:

I. Das Silur.
II. Der Culm.
III. Der Granit.
IV. Der Kontakthof des Granites.
V. Quarzgänge und damit verbundene Erzvorkommnisse.
VI. Die in der Grauwackenformation aufsetzenden Porphyrgesteine des Rotliegenden.
VII. Die miocäne Braunkohlenformation.
VIII. Basalte.
IX. Das Diluvium.
X. Das Alluvium.

I. Das Silur.

Das Silur ist die älteste der im Görlitzer Grauwackengebiet vertretenen paläozoischen Formationen und besitzt eine große räumliche Verbreitung, wenn man ihm auch nicht alle altpaläozoischen Ablagerungen des Untersuchungsgebietes zurechnen darf, wie man es bisher irrtümlicherweise getan hat. Es ist in seinen beiden Hauptabteilungen ziemlich mannigfaltig entwickelt. Als Vertreter des Untersilurs sind Quarzite und quarzitische Schiefer ausgebildet, während sich das Obersilur vorwiegend aus Kieselschiefern, Tonschiefern, Kalksteinen, Diabasen und Diabastuffen aufbaut.

Das Hauptverbreitungsgebiet des Silurs liegt nordöstlich einer Linie, die man von Hennersdorf nördlich von Görlitz über Nieder-Ludwigsdorf, Rengersdorf, Ullersdorf und Jänkendorf nach Sproitz und weiter nach Horscha zu ziehen kann. In diesem ganzen Bezirke treten neben den silurischen keinerlei andere altpaläozoische Schichtgesteine auf. Dagegen besitzt das Schwemmland, namentlich das Diluvium, hier überall eine oft beträchtliche Mächtigkeit und verhüllt den anstehenden

Fels meist völlig, so daß man vielfach nur durch Lesesteine unsichere Auskunft über die Untergrundverhältnisse erhält. Je weiter man nach Norden geht, desto mächtiger werden die Schwemmlandbildungen, bis schließlich die Talsande des alten Oder-Elbe-Quertales das Verbreitungsgebiet silurischer und überhaupt paläozoischer Gesteine nach Norden zu oberflächlich begrenzen.

Getrennt von diesem großen einheitlichen Silurareale ragt mitten aus echten culmischen Bildungen die mächtige Klippe des untersilurischen Dubrau-Quarzits empor. Ähnliches ist auch mit dem ebenfalls untersilurischen Quarzit des Caminaberges nördlich von Bautzen und dem obersilurischen Kieselschiefer des Eichberges bei Weißig unweit Königswartha der Fall, die beide als kleine vereinzelte Inseln aus mächtigen Schwemmlandmassen auftauchen.

A. Das Untersilur.

Das Untersilur des Untersuchungsgebietes setzt sich zusammen aus:

a) Quarziten,
b) quarzitischen Schiefern und Tonschiefern.

a) Der Quarzit des Untersilurs.

Wegen des beträchtlichen Widerstandes, den der Quarzit der Verwitterung entgegensetzt, hebt sich derselbe auch im Lausitzer Landschaftsbilde scharf ab. Er baut im Südwesten von Niesky das Dubraugebirge auf und tritt noch weiter im Westen im Caminaberg aus der dortigen allgemeinen Tertiär- und Quartärdecke wieder an die Oberfläche.

1. Der Quarzit der Dubrau.

Der Quarzit des Dubraugebirges ist durch mehrere kleine Brüche aufgeschlossen und ragt an verschiedenen Stellen auch in scharf vorspringenden Felsen aus dem oft mit einer dichten Vegetationsdecke überzogenen Waldboden hervor.

Der Dubrau-Quarzit besitzt meist eine fast weiße Farbe, die aber stellenweise in Grau oder Rötlichgrau übergeht. Da das Gestein äußerst feinkörnig ist, kann man erst u. d. M. erkennen, daß es zum größten Teile aus kleinen Quarzfragmenten besteht, welche alle unregelmäßige, splitterige Begrenzungen aufweisen und gewöhnlich von randlich scharf absetzenden Zügen und Wolken von Gasporen und Flüssigkeitseinschlüssen mit oft beweglichen Libellen durchschwärmt werden. Diesen

klastischen Quarzkörnchen gesellen sich nur sehr wenig Fragmente von Kieselschiefer und Tonschiefer zu. Auch Turmalinbröckchen, helle Glimmerschüppchen, Rutilkörnchen, kleine, oft noch Krystallform zeigende Zirkone und meist braun zersetzte Erzkörnchen kommen in sehr geringer Menge vor. Feldspatige Gemengteile konnten nicht angetroffen werden. Die erwähnten Mineralsplitter, deren Dimensionen bis zu durchschnittlich 0,5 mm Größe anwachsen können, liegen in einem aus feinstem Quarzstaub, tonigen und glimmerigen Bestandteilen gebildeten Cement.

Bisweilen tritt das letztere sehr zurück, und dann legen sich die einzelnen Quarzkörnchen unmittelbar aneinander, so daß das Gestein einen mehr zuckerkörnigen Habitus annimmt, wie in den Felsen, die am Nordost-Abhang des Monumentenberges im Walde hervorragen.

Der Dubrau-Quarzit ist überall in zentimeter- bis dezimeterdicke Platten abgesondert, die aber leicht quer durchbrechen und schon deshalb zu Bauzwecken wenig Verwendung finden. Obwohl derselbe in frischem Zustande außerordentlich zäh und hart ist, wird er doch beim Anwittern mürbe und zerfällt schließlich zu einem staubfeinen Quarzsand, wie er die Felder nördlich von Groß-Radisch bedeckt, auch lokal durch den Wind dünenartig angehäuft und durch Wasserrisse und kleine Gruben aufgeschlossen ist.

Eine etwas abweichende Ausbildungsweise des Quarzits ist in einem Steinbruch bei Sgn. 194,5[1]) westlich von Ober-Prauske aufgeschlossen und wurde schon von G. Klemm in der Erläuterung zu Sektion Baruth der sächs. geol. Spezialkarte S. 5 beschrieben. Das an dem genannten Orte anstehende, ebenfalls plattig abgesonderte quarzitische Gestein hat eine mehr schmutziggraugelbe Farbe und ist etwas grobkörniger als der normale Dubrau-Quarzit. Doch erlangt es durch reichliches Kieselcement ebenfalls eine große Festigkeit. Lokal geht es in eine Art quarzitisches Konglomerat über, dessen Gerölle jedoch Erbsengröße kaum übersteigen und gleichfalls vorwiegend aus Quarz bestehen, dem sich aber hier etwas reichlicher Kieselschiefer- und Hornsteinfragmente zugesellen.

Dem Untersilur der Dubrau müssen auch die namentlich in der Gegend von Weigersdorf, Prauske und Radisch als Lesesteine zahlreich vorkommenden Blöcke eines quarzitischen

[1]) Alle mit Sgn. bezeichneten Höhenangaben beziehen sich auf die geol. Spezialkarte des Kgr. Sachsen resp. auf die topographische Karte (im Maßstab 1 : 25000) des Kgr. Preußen.

Konglomerats zugerechnet werden, das in völlig gleicher Beschaffenheit anstehend nicht beobachtet werden kann, welches aber dem oben beschriebenen Prausker quarzitischen Konglomerat sehr ähnlich ist. Durch verschieden reichliche Beimengung von Eisenoxydpigment schwankt seine Färbung sehr. Infolge der durch kieseliges Cement erwirkten großen Festigkeit zeigen die Blöcke und Bruchstücke dieses Konglomerats oft ausgezeichnete Windpolitur und sind mit dieser sekundären Ausbildungsweise ihrer Oberfläche an den genannten Orten reichlich in der Steinsohle der diluvialen Deckschicht anzutreffen.

Ebenso findet man besonders in der Nähe von Weigersdorf und an anderen Stellen des Dubraugebirges, z. B. im Necherner und Daubaner Forst, lokal reichlich Lesesteine von Quarziten, die ihrer Mineralzusammensetzung nach mit dem normalen Dubrau-Quarzit übereinstimmen, die aber nicht mehr dessen reine weiße Farbe besitzen, sondern die verschiedensten Färbungen, von Violett und Rot bis Braun und Gelb, aufweisen können. Wie manche derartige Stücke erkennen lassen, ist diese Färbung keine primäre; vielmehr dürfte auf Spältchen und Schichtfugen von außen her eine Imprägnation des Gesteins mit Roteisen stattgefunden haben, infolge deren die Quarzite die bunten Farbtöne erlangten, bei welcher aber mitunter noch weiße Kerne von der Färbung ausgespart blieben. Später erfolgte dann durch die Einwirkung der Atmosphärilien die Umwandlung des Roteisens in Brauneisen, wodurch die Gesteinsfragmente mindestens an ihrer Peripherie gelbe bis braune Färbung angenommen haben.

Wo immer man den Dubrau-Quarzit anstehend trifft, scheint er völlig frei von organischen Resten zu sein. Dagegen sind besonders am Waldrande nördlich von Groß-Radisch unter den auf seinem Ausgehenden zerstreuten Trümmern nicht wenige, in denen ziemlich häufig Abdrücke oder auch Schalenfragmente von Fossilien vorkommen, deren Erhaltungszustand aber niemals so gut ist, daß sie alle mit absoluter Sicherheit generisch oder gar spezifisch zu bestimmen wären. Jedoch von einer immerhin beträchtlichen Anzahl derselben läßt sich erkennen, daß sie von Linguliden herrühren. Derartige Fossilien wurden auf der Dubrau zuerst im Jahre 1872 gefunden und zur Bestimmung H. B. Geinitz übergeben, der sie mit *Lingula Rouaulti* Salter verglich[1]). Die Originalstücke, die Geinitz damals vorgelegen haben, sind jetzt nicht mehr zu ermitteln. Es muß in der Tat zugegeben werden, daß manche der im Dubrau-Quarzit gefundenen

[1]) Sitz.-Ber. d. Isis, Dresden 1872, S. 127.

Linguliden den von Salter[1]) und Davidson[2]) abgebildeten und beschriebenen Formen außerordentlich ähnlich sind, wenngleich sie von diesen namentlich in der Größe abweichen, indem ihre Dimensionen kaum mehr als die Hälfte derjenigen der britischen *Lingula* betragen. Dagegen stimmen sie in ihrer subtriangulären Gestalt, dem meist nur schwach gebogenen Stirnrand, dem sich allmählich keilförmig zuspitzenden Schnabelende, wie auch in der an Exemplaren mit Schalenresten deutlich zu beobachtenden, die ganze blättrige Schalensubstanz beherrschenden Radialstreifung so gut mit Salters und Davidsons Beschreibung dieser Spezies überein, daß man die betreffenden Dubrauer Fossilien doch zu *Lingula Rouaulti* Salter stellen muß[3]). Leider wurden in dem Dubrau-Quarzit niemals beide Schalenhälften zusammen, sondern immer nur getrennt angetroffen.

Da *Lingula Rouaulti*, welche zuerst von Salter aus dem untersilurischen Sandstein von Budleigh-Salterton in Devonshire beschrieben wurde, ein in dem „armorikanischen Sandstein" Englands, Frankreichs und der Iberischen Halbinsel häufiges Fossil ist, so bildet demnach der Dubrau-Quarzit ein Äquivalent dieses Sandsteins und ist in das tiefere Untersilur zu stellen.

Vielerorts sind ferner auf der Dubrau Quarzite anzutreffen, deren Platten oder Bänke rechtwinklig zu ihren Grenzflächen oft dicht von „Wurmröhren" (*Scolithus*) durchzogen werden. Letztere sind mit z. T. eisenschüssigem körnigen Quarzit erfüllt, so daß ihre Querschnitte ebenso wie ihre Längserstreckungen scharf hervortreten.

Aus den Beobachtungen über die Schichtenstellung auf dem Dubrauer Quarzitmassiv ist ein einheitliches Bild von der dortigen Tektonik nicht zu erhalten. Denn während in dem kleinen Quarzitbruche und in der Klippe am Ostabhang des Monumentenberges ebenso wie in dem Bruche von Ober-Prauske ein nordwestliches Streichen bei einem Fallen von etwa 30° nach NO beobachtet wird, liegen die Schichten in den steil aufragenden Felsgruppen der beiden höchsten Punkte

[1]) Quart. Journ. Geol. Soc. London 1864, XX, Taf. XVII, Fig. 4 u. 5, S. 293.

[2]) Davidson, Silur. Brachiop., London 1866—71, Taf. I, Fig. 14 bis 20, S. 40.

[3]) Mit den aus dem cambrischen Siegmundsburger Quarzit stammenden, von v. Fritsch als *Dinobolus Loretzi* bezeichneten Formen, die ich dank der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. J. Walther in Halle vergleichen konnte, stimmen die Linguliden der Dubrau in keiner Weise überein. Auch sind in Barrandes Veröffentlichungen keine in Betracht zu ziehenden Lingulidenformen zu finden.

(Sgn. 307,2 und 302) der Dubrau nahezu schwebend und haben hier höchstens eine ganz geringe, flachwellige Faltung in durchschnittlich nord-südlicher Richtung erfahren. Es müssen demnach Verwerfungsspalten das Dubraumassiv mehrfach durchziehen, wie auch die Herausbildung des kleinen, aber scharf eingesenkten, sich nach Norden zu erstreckenden Tälchens zwischen den beiden Gipfeln der Dubrau augenscheinlich auf eine geringfügige Nord-Süd-Verwerfung zurückzuführen ist.

2. Der Quarzit des Caminaberges.

Der Caminaberg liegt im Nordwesten des Dubrauplateaus, und zwar in etwa 17 km Entfernung von demselben, im nordöstlichen Teile der Sektion Welka-Lippitsch der geologischen Spezialkarte von Sachsen. Er erhebt sich dort aus einem ziemlich ebenen Talsandgelände im Wald nördlich von Jetscheba und überragt seine Umgebung nur um etwa 20 m. Durch zwei im Betrieb stehende Steinbrüche ist daselbst der Untersilurquarzit, der schon in den Erläuterungen zu der erwähnten Sektion von O. Herrmann beschrieben wurde, gut aufgeschlossen.

Der Quarzit des Caminaberges zeigt im Gegensatz zu demjenigen der Dubrau keinerlei Schichtung, Plattung oder Schieferung und wird von großen Spaltrissen nach allen Richtungen hin durchzogen. Das Gestein ist sehr fest und feinkörnig und besitzt eine graulichweiße Färbung. U. d. M. ergibt sich, daß es fast nur aus Quarzfragmenten besteht, welche die verschiedensten Konturen aufweisen, fest aneinander gefügt sind und mitunter etwas verzahnt ineinander greifen. Diese Quarzkörnchen sind fast alle ungefähr gleich groß (durchschnittlich 0,25 mm), während größere Körnchen selten vorkommen. Außerdem finden sich nur noch spärlich Bruchstücke oder auch ganze Kryställchen von Zirkon, Rutil und Turmalin sowie Würfelchen von Pyrit. Kieseliges Cement, welches die Gemengteile verkittet, ist nur in sehr geringer Menge vorhanden.

An einigen, aber im ganzen seltenen Stellen ist der Eisenkies in mikroskopisch kleinen Kryställchen ziemlich stark angereichert. Beim Anwittern haben sich solche pyritreiche, im Handstück etwas dunkler gefärbte Partien mit einem braunen Hofe umgeben, wobei zugleich auf durchgehenden Klüften ziegelroter Eisenocker abgesetzt wurde.

Eine besonders hervorzuhebende Eigentümlichkeit des Caminaberg-Quarzites sind die vielen in ihm enthaltenen, ovalen oder mehr länglich gestalteten dünnen Schmitzen von kohliger Substanz, die meist ziemlich viel silberweiße Glimmerblättchen

führt und mitunter durch diese völlig ersetzt werden kann. Diese durch das ganze Gestein unregelmäßig verteilten Schmitzchen sind gewöhnlich nur etwa 1 cm lang und geben ihm ein eigentümlich fleckiges Aussehen.

Weil dem Quarzit tonige Bestandteile gänzlich fehlen und eisenhaltige Partien nur ganz lokal auftreten, wird er gemahlen und zur Herstellung feuerfester Steine benutzt.

Da in dem Caminaberg-Quarzit organische Reste bisher nicht angetroffen wurden, so können zur Altersbestimmung desselben nur die oben beschriebenen Funde auf dem Dubrauplateau angewendet werden.

b) Die Schiefer des Untersilurs.

Während die im Vorstehenden beschriebenen Quarzite sich schon topographisch hervorheben und gut aufgeschlossen sind, ist dies bei den Schiefergesteinen des Untersilurs durchaus nicht der Fall, da dieselben fast überall von einer Diluvialdecke überzogen sind. Bei ihrer Untersuchung und bei der Feststellung ihrer Verbreitung ist man deshalb fast lediglich auf Lesesteine angewiesen; denn auch in den wenigen in Betracht kommenden Wegeinschnitten, durch die das zerrüttete Anstehende erreicht wird, sind die Schiefer nur in stark gelockertem Verband zu beobachten. Ihre Hauptverbreitung erlangen sie in der Gegend östlich der Linie Niesky—Jänkendorf bis wenig über den Weißen Schöps hinüber.

Die Schiefergesteine erinnern in ihrem Habitus z. T. noch an die Quarzite. So findet man im Westen von Ödernitz und bei Jänkendorf graue quarzitische Schiefer, die u. d. M. zum größten Teile aus bis höchstens 0,2 mm großen Quarzkörnchen und -splittern bestehen, denen sich aber schon toniges Material und Glimmerschüppchen beimengen. Diese quarzitischen Schiefer sind meist dünnplattig und auf den Schichtflächen mehr oder weniger reichlich mit silberweißen Glimmerblättchen bedeckt. Auch tragen sie eigentümliche, schwarze, von anhaftendem Tonschiefer herrührende Putzen und Flecken.

Diesen recht ähnlich sind andere, z. B. bei Kol. Wilhelminental vorkommende Gesteine, die u. d. M. fast das gleiche Bild gewähren, bei denen aber die Quarzkörnchen noch kleiner sind, und tonige, mitunter durch Eisen bräunlich gefärbte Substanz reichlich vorhanden ist. Sie besitzen gelbbraune Farbe und führen in ihrer ganzen Masse zahlreiche weiße Glimmerschüppchen, die bald völlig regellos verstreut liegen, bald sich einander mehr parallel lagern und dadurch die Schiefrigkeit des als

glimmerreicher quarzitischer Schiefer zu bezeichnenden Gesteins bedingen.

Besonders mit diesem letzteren vergesellschaftet, aber auch mitunter für sich allein, treten verschiedenorts (z. B. unweit Sgn. 182,4 an der Görlitzer Chaussee westlich von Särichen und an der Weggabelung 900 m nördlich von diesem Punkte) echte Tonschiefer auf, welche ursprünglich schwarzgraue Färbung besitzen, aber durch Einwirkung der Atmosphärilien rasch hellere, graue oder braungelbe Nuancen annehmen. Sie spalten in ziemlich dünne ebene Platten und weisen eine äußerst feinschliechige Struktur auf. U. d. M. erkennt man als Bestandteile derselben nur noch allerfeinste Quarzsplitterchen von höchstens 0,02 mm Größe und außer kleinen Glimmerschüppchen viel oft durch kohligen Staub und Eisenoxydhydrat gefärbte Tonsubstanz. Hervorzuheben ist in den untersuchten untersilurischen Tonschiefern die große Menge von sogenannten Tonschiefernädelchen (Rutil), deren Reichlichkeit insofern von Bedeutung ist, als sie in den später zu behandelnden culmischen Grauwackentonschiefern (s. S. 87) bei weitem nicht so zahlreich vorhanden sind.

Organische Reste sind in diesen drei Arten von Schiefern noch niemals gefunden worden. Daß man diese aber trotzdem zum Untersilur, und zwar ins Hangende der Quarzite, rechnen muß, ergibt sich aus ihrem durch die eben beschriebenen Übergänge vermittelten petrographischen Verbande mit dem tief untersilurischen Dubrau-Quarzit.

B. Das Obersilur.

Während die Sedimente des Untersilurs rein klastischer Natur sind, erlangen im Obersilur unter Mitwirkung von Organismen gebildete Gesteine große Bedeutung. Mit Beginn des Obersilurs ist eine Vertiefung des Meeres eingetreten, und statt des terrigenen Materiales kamen nunmehr pelagische Sedimente zum Absatz. Aus verschiedenen, später näher zu behandelnden Gründen gelangt man zu folgender Gliederung des Obersilurs im Görlitzer Grauwackengebiet:

a) Kieselige Schiefer und Hornsteinschichten.
b) Unterer Graptolithen-Horizont.
c) Kalke mit den sie begleitenden Schiefern, sowie Diabasgesteine.
d) Oberer Graptolithen-Horizont (bei Lauban).

a) Die kieseligen Schiefer und Hornsteinschichten.

Die tiefsten Schichten des Obersilurs werden von kieseligen Schiefern und Hornsteinschichten gebildet, die, abgesehen von anderen, kleineren Vorkommnissen, namentlich in der Gegend von Sproitz anstehen und dort auch am besten zu studieren sind. Es finden sich daselbst an der West- und Nordseite des wegen des dortigen Basaltvorkommens später noch spezieller zu erwähnenden Kirchberges, und zwar besonders beiderseits der Bautzener Chaussee, auf den Feldern und in den Gräben zahlreiche Bruchstücke eines dünnplattigen, grauen kieseligen Schiefers, der zu Glockers[1]) Zeiten hier auch in einem breiten, flachen, nur etwa 6—8 Fuß tiefen Bruche aufgeschlossen war, wobei sich ein Einfallen der Schichten von 10—25° nach Norden feststellen ließ. Etwas weiter nördlich ist in dem „Bauernberge" durch einen Einschnitt der Bahn des Sproitzer Basaltwerkes ein ganz ähnlicher, nur etwas feiner sich anfühlender kieseliger Schiefer, leider aber nur noch in völlig zerrüttetem Verbande, aufgeschlossen. Geht man diesen Bahneinschnitt von S nach N ab, so trifft man zuerst nur die eben erwähnten kieseligen Schiefer, die aber dann allmählich durch immer reichlichere helle Hornsteine verdrängt werden. Letztere gewinnen schließlich völlig das Übergewicht über die Schiefer, so daß man auf den nach NW zu anstoßenden Feldern fast nur noch die hellen grauen Hornsteine findet, die hier z. T. schon Kieselschieferhabitus annehmen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse in dem 166.4 m-Hügel unmittelbar östlich von Sproitz, auf dessen südlichen Teilen man ebenfalls hauptsächlich die kieseligen Schiefer antrifft, während an seinem Nordabhang wiederum die Hornsteinschichten folgen, die hier schwach rötliche Färbung besitzen und nur noch wenige Zwischenlagen von kieseligen Schiefern enthalten.

Die kieseligen Schiefer sind durchweg von heller, meist graulichweißer bis nur schwach gelblichgrauer Farbe und lassen sich meist leicht in ziemlich dünne Blätter spalten, doch fühlen sie sich viel rauher an als gewöhnliche Tonschiefer, und sind von diesen durch ihre mikroskopische Beschaffenheit unschwer zu trennen. Die Schiefermasse erweist sich unter + Nicols als ganz schwach doppeltbrechend und dürfte aus einer durch Flocken toniger Substanz getrübten, äußerst feinkörnigen Mengung von Kieselsäuremineralien bestehen, in der

[1]) Glocker, a. a. O., S. 145.

nur sehr wenig kleine, immer unscharf begrenzte, jedoch deutlich erkennbare Quarzkörnchen liegen, und mitunter auch Rutilnädelchen beobachtet werden können.

Die Hornsteine bieten u. d. M. völlig das gleiche Bild, nur scheint hier die Gesteinsmasse aus etwas reinerem und feinerem Materiale zu bestehen. Im Handstücke erweisen sie sich als völlig dichte Kieselgesteine von graulichweißer bis schwach rötlicher oder gelblicher Farbe und sind oft den hellen Kieselschiefern durchaus zu vergleichen, mit denen sie auch die Eigentümlichkeit gemein haben, in unregelmäßig gestaltete splittrige Stücke zu brechen, während sie sich doch, wie der Anblick auf dem Querbruche zeigt, aus einzelnen sehr dünnen Lagen aufbauen, die sich aber nur durch geringe Farbunterschiede voneinander abheben. Wo diese Hornsteine aufgeschlossen sind, wie am Nordabhang des vorhin erwähnten 166,4 m-Hügels, wechsellagern ihre zentimeter- bis dezimeterstarken Platten mit wenn auch sehr dünnen Schichten des oben beschriebenen kieseligen Schiefers, wie es ebenso bei den noch zu behandelnden grauen Kieselschiefern des Bansberges der Fall ist.

Besonderer Erwähnung bedarf noch eine Erscheinung, welche in allen den eben beschriebenen schieferigen Kieselgesteinen wiederkehrt und auf die Bildung derselben einen Schluß zu ziehen gestattet. In allen untersuchten Dünnschliffen, und zwar in denen der Hornsteine reichlicher als in denen der kieseligen Schiefer, erblickt man nämlich meist ziemlich zahlreiche, im Schnitte kreisförmige Gebilde von etwa 0,2 mm durchschnittlicher Größe, die sich in ihrer fast vollständigen Reinheit von der durch Flocken toniger Substanz etwas getrübten und daher grau erscheinenden Umgebung gut abheben. Unter + Nicols zeigt sich, daß diese sphärolithähnlichen Gebilde entweder aus äußerst feinkörniger Quarzmasse oder aber aus strahligem Chalcedon bestehen. Wenngleich diese eigentümlichen Gebilde, die in den echten Kieselschiefern gleichfalls wiederkehren, gewöhnlich jede feinere Struktur vermissen lassen, so sind sie doch höchstwahrscheinlich als völlig durch Kieselsäure ersetzte Organismenreste zu deuten und mit den von Rothpletz[1]) beschriebenen obersilurischen Sphärosomatiten zu vergleichen. Andere organische Reste, insbesondere Graptolithen, kommen in den kieseligen Schiefern und Hornsteinen nicht vor.

Durch die große Häufigkeit der beschriebenen sphärolith-

[1]) Diese Zeitschr. **32**, 1880, S. 445.

ähnlichen Radiolarienreste und durch die außerordentliche Feinheit des ganzen Gesteinsmaterials wird man zu dem unabweisbaren Schlusse geführt, daß die betrachteten Schichten biogene Bildungen eines tieferen Meeres sind, wie etwa der Radiolarienschlick unserer heutigen Tiefsee. Dieser Umstand sowie die Tatsache, daß sie mit den grauen Kieselschiefern des Obersilurs durch Übergänge verknüpft sind, wenn ihnen auch Graptolithen selbst noch vollständig fehlen, lassen es gerechtfertigt erscheinen, die betreffenden Schichten in das tiefste Obersilur, also ins Liegende der Graptolithenschiefer, zu stellen.

Die liegendsten Horizonte der in diesem Abschnitt behandelten Schichtenfolge bilden jedenfalls die selbständig auftretenden kieseligen Schiefer vom Kirchberg und vom nördlichen Teil des Bauernberges. Nach dem Hangenden zu nehmen dieselben immer mehr Hornsteinschichten auf, bis diese völlig überwiegen, und die Schiefer nur noch als schwache Zwischenmittel auftreten. Diese Komplexe vermitteln den Übergang zu den echten grauen Kieselschiefern, die als die tiefsten Schichten des unteren Graptolithenhorizontes anzusehen sind.

Außer in der Sproitzer Gegend tritt die beschriebene unterste Stufe des Obersilurs noch bei Sgn. 187,6 unfern Mückenhain auf, sowie an der Wegkreuzung östlich von Vwk. Emmerichswalde, wo aber ihre Verbreitung nur auf Grund von Lesesteinen festzustellen ist. Hornsteinschichten allein sind schließlich besonders noch in dem Ober-Rengersdorfer Forst südwestlich von Krauscha durch mehrere flache Gruben aufgeschlossen. An den letzten beiden Stellen sind die Gesteine z. T. in verschiedener Abstufung rot gefärbt. Am intensivsten ist dies der Fall bei den ebenfalls hierher zu stellenden Schiefern, die durch den Eisenbahnanschnitt am „Roten Berge“ bei Vwk. Emmerichswalde aufgeschlossen sind, welche im Schliff eine reichliche Beimengung von Roteisen zeigen, sonst aber mit den ungefärbten kieseligen Schiefern völlig übereinstimmen, besonders auch in der Führung jener sphärosomatischen Gebilde.

b) Der untere Graptolithenhorizont.

Auf die Stufe der kieseligen Schiefer und Hornsteinschichten folgt eine durch ihre reiche Graptolithenfauna gut charakterisierte und deshalb mit anderen Silurgebieten leicht zu vergleichende Abteilung des Obersilurs, die sich wesentlich aus Kieselschiefern aufbaut, denen weniger mächtige Alaun-

schieferlagen oder lokal auch dünnblätterige kieselige Schiefer zwischengeschaltet sind, — der sog. untere Graptolithenhorizont.

1. Petrographischer Aufbau.

Der normale Kieselschiefer ist ein völlig dichtes, äußerst hartes und sprödes, muschelig-splitterig brechendes Kieselgestein, welches durch reichliche Beimengung von kohliger Substanz in frischem Zustande vollkommen schwarz gefärbt ist. Zahllose mit weißem Quarz erfüllte Trümer durchschwärmen das spröde Gestein nach allen Richtungen und treten auf den mit runzeligen Unebenheiten bedeckten Schichtflächen oft als Rippen hervor. Die meist nur wenige, bis etwa 10 cm mächtigen Kieselschieferplatten bauen sich gewöhnlich aus einzelnen dünnen Lagen auf, die sich aber erst beim Anwittern infolge geringer Differenzen in der Färbung kenntlich machen. Jedoch spaltet der Kieselschiefer nicht oder nur sehr schlecht nach ihnen, sondern bricht beim Anschlagen in ganz unregelmäßig gestaltete, scharfkantige Stücke. Infolge atmosphärilischen Einflusses tritt eine Bleichung des schwarzen Kieselschiefers ein, und zwar in den dünnschichtigen Komplexen leichter als in den dickbankigen; er verliert hierbei seine rein tiefschwarze Farbe und wird zunächst schwarzblau und schließlich dunkelgrau.

Außer diesem normalen Kieselschiefer kommt an verschiedenen Stellen noch eine andere, hellere Varietät vor, deren lichtere Farbe aber nicht etwa durch Ausbleichungsvorgänge zu erklären ist, sondern die infolge geringerer Beimengung des kohligen Pigments niemals vollkommen tiefschwarze Färbung besessen hat. Durch raschen Wechsel verschieden dunkel gefärbter dünner Lagen und Schmitzen erscheinen diese hellen, grauen Kieselschiefer oft gebändert (Bansberg bei Horscha).

Während bei den durch sehr reichliche Beimengung von äußerst fein verteilten kohligen Partikelchen tiefschwarz gefärbten Kieselschiefern selbst sehr dünne Schliffe sich zur Untersuchung unter dem Mikroskop nicht eignen, zeigen Präparate der weniger dunklen Varietäten, daß sich das Gestein aus einem äußerst feinkrystallinen Gemenge von Kieselsäuremineralien aufbaut, denen sich tonige und namentlich auch kohlige Substanz zugesellt. Besonders fällt in den Schliffen die große Zahl fast immer aus Chalcedon oder Quarz bestehender, kreisrunder Gebilde auf, welche von Radiolarien abstammen dürften, zumal einige von ihnen, wie später erörtert werden soll, deren wohlerhaltene Struktur besitzen.

Den Kieselschieferplatten sind meist nur etwa zentimeterstarke Lagen von Alaunschiefer zwischengeschaltet. Diese oft ziemlich weichen, feinkörnigen, in dünne Blätter spaltenden Tonschiefer sind ebenfalls durch äußerst fein verteilte kohlige Substanz intensiv schwarz gefärbt. Unter dem Einfluß der Atmosphärilien und des Lichtes bleichen die Alaunschiefer rasch aus, indem sie zunächst violette Färbung annehmen, schließlich aber hellgrau werden, wobei indessen oftmals noch einzelne verschwommene schwarze Flecken und Putzen unausgebleicht erhalten bleiben. Auf Rutschflächen finden sich im Alaunschiefer ebenso wie in dem schwarzen Kieselschiefer stark glänzende anthrazitische Häute.

Statt der Alaunschiefer des unteren Graptolithenhorizontes sind in einzelnen Verbreitungsgebieten des letzteren dünnblätterige kieselige Schiefer von licht gelblichgrauer Farbe entwickelt, deren mikroskopisches Bild mit dem der auf S. 49 beschriebenen kieseligen Schiefer übereinstimmt. Auf den Spaltflächen tragen sie wie die Alaunschiefer oft Abdrücke von Graptolithen. Sie bilden gewöhnlich nur dünne Zwischenmittel zwischen den Kieselschiefern, und zwar besonders zwischen deren schon ursprünglich heller gefärbten Modifikation, wie sie denn ebenfalls ihre lichte Färbung als primäre Eigenschaft besitzen und sie nicht etwa erst späteren Bleichungsvorgängen verdanken.

Die gebänderten grauen Kieselschiefer mit Zwischenlagen von dünnblätterigen, hellen kieseligen Schiefern scheinen die tiefsten Schichten des Graptolithenhorizonts einzunehmen, also direkt auf die im vorigen Abschnitt beschriebenen „kieseligen Schiefer mit Hornsteinlagen“ zu folgen und mit diesen durch die auf S. 51 angedeuteten Übergänge verknüpft zu sein. Wo aber die letztgenannten Schiefer im Liegenden des Graptolithenhorizonts fehlen, namentlich aber in dessen höheren Niveaus, sind dagegen stets schwarze Kieselschiefer mit Alaunschiefern entwickelt.

Interessant ist es, daß an zwei Stellen des Untersuchungsgebiets, nämlich bei Nieder-Ludwigsdorf und auf dem Eichberge bei Weißig, in den Alaunschiefern eigentümliche, schwarze, bald fast kugelrunde, bald mehr elliptische oder langgestreckte knollenförmige Gebilde[1]) angetroffen worden sind, welche sich jetzt als solche von Phosphorit herausstellten. Sind diese Knollen schon auf den ersten Blick den aus dem vogtländischen

[1]) Peck, in Abhandlg. d. Naturf. Ges. Görlitz XV, 1875, S. 195 bis 196.

Obersilur bekannten und von L. Kruft[1]) beschriebenen Phosphoritkonkretionen außerordentlich ähnlich, so wird die Vermutung, es mit solchen zu tun zu haben, durch den Nachweis reichlich in ihnen enthaltener Phosphorsäure vollständig bestätigt. Solange die Knollen noch frisch und unverwittert sind (wie die von Nieder-Ludwigsdorf), sind sie tiefschwarz und hart wie Kieselschiefer, sind auch tatsächlich mit solchem verwechselt und als Kieselschieferknollen angesprochen worden. Beim Anwittern dagegen werden sie erdig und mehr bräunlichschwarz. Dem Alaunschiefer liegen sie gleichwie „Augen" dergestalt eingefügt, daß die einzelnen dünnen Alaunschieferlagen unmittelbar vor ihnen divergieren, sich dicht an sie anschmiegen, sie umfassen und auf der Gegenseite wieder konvergieren, um dann ungestört weiter zu verlaufen. In frischem Zustand sind dabei die Knollen mit ihrem Nebengestein ziemlich fest verwachsen. In ihren Dimensionen variieren sie zwischen Taubenei- und etwa Faustgröße. Beim Zerschlagen trifft man in ihnen, ganz wie in den vogtländischen Phosphoriten, fast stets organische Reste: Graptolithen, die hier oft vortrefflich in voller Wölbung erhalten sind, seltener Bruchstücke von Orthoceren, zu denen sich im Dünnschliff noch zahlreiche Radiolarienreste gesellen. Deutlich gibt sich die von Kruft beschriebene und abgebildete eigentümliche Mikrostruktur des Phosphorits zu erkennen.

Nirgends trifft man die Schichten der Graptolithenstufe in völlig ungestörter Lagerung, vielmehr sind sie meist mehr oder weniger steil aufgerichtet und zugleich flachwellig gefaltet. Infolge dieser Störungen sind die Kieselschiefer immer beträchtlich zerstückelt und werden, wie oben gesagt, von Quarztrümern nach allen Richtungen hin durchzogen. Doch kommen auf solchen Klüften auch noch andere sekundäre Mineralien nicht selten vor: so z. B. radialstrahlige Aggregate von Wavellit, spangrüne, oft traubige Krusten von Variscit und ähnliche Auslaugungsprodukte. Die im Kieselschiefer des Bansberges bei Horscha von Glocker[2]) beobachteten „hochgrünen" Trümer und Anflüge eines sekundär gebildeten Tonerdephosphates werden von ihm als edler „Kallait (Türkis)" bezeichnet. Auch die dem Kieselschiefer zwischengeschalteten Alaunschiefer und dünnblätterigen kieseligen Schiefer sind vielfach stark gefältelt und gequetscht.

[1]) N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. XV, 1902, S. 1.
[2]) Glocker, a. a. O., S. 151.

2. Verbreitung des unteren Graptolithenhorizontes.

Die Verbreitung der Kieselschiefer ist eine ziemlich große. Da sich dieselben infolge ihrer Härte und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung zur Wegebeschotterung ganz besonders eignen, sind sie an vielen Stellen günstig aufgeschlossen, während anderswo wieder nur Lesesteine zur Feststellung ihrer Verbreitung dienen können. Ihre Hauptverbreitungsbezirke und die besseren Aufschlüsse sollen im folgenden kurz beschrieben werden.

Der Eichberg bei Weißig, unweit Königswartha, ein bewaldeter Hügel, der sich aus einem fast ebenen Gelände am südlichen Rande des alten, diluvialen Oder-Elbe-Quertales erhebt, bildet das westlichste, bereits jenseits der Kartengrenze gelegene der untersuchten Kieselschiefervorkommnisse. In einem großen Bruche sind hier intensiv schwarze Kieselschiefer mit zwischengelagerten Alaunschiefern gut aufgeschlossen. Während im vorderen Teile dieses Bruches das Streichen der Schichten bei einem Einfallen von etwa 50° nach Osten ziemlich genau nordsüdlich verläuft, herrscht an der hinteren Bruchwand ein nordwestliches bis westliches Streichen bei flachem südlichen Einfallen. Es zieht sich also mitten durch den Bruch eine Schichtenstörung hindurch, die sich auch durch die zickzackförmige Knickung der dortigen Kieselschiefer kundgibt. In diesem Bruche hat Anfang der 70er Jahre der damalige Besitzer des Rittergutes Weißig zwei etwa 30 m tiefe Versuchsschächte nach Steinkohlen, wie vorauszusehen mit negativem Ergebnis, abteufen lassen; doch stieß man dabei in den Schiefern auf ein Vorkommnis von Kupfer- und Eisenkies. Über die Art des Auftretens dieser Erze liegen aber genaue Nachrichten nicht vor. Außerdem traf man die schon S. 54 erwähnten Phosphoritknollen an, die man damals als „koprolithenartige Konkretionen“ bezeichnete. Beim Zerschlagen derselben fand man in ihnen Graptolithen und Reste von Orthoceren. In den Alaunschiefern des Eichberges kommen Graptolithen in großer Häufigkeit, in den Kieselschiefern weit seltener vor, ohne aber in ihnen gänzlich zu fehlen, wie es von Linstow behauptet.

Literatur:

Glocker, a. a. O., S. 152. — Peck, Abhandlg. d. Naturf. Ges. Görlitz, XIII, 1868, S. 105. — Geinitz, Sitz.-Ber. d. Isis. 1871, S. 147. — Peck, Abhandlg. d. Naturf. Ges. Görlitz, XV, 1875, S. 195. — Schmidt, Geogn. Beschr. d. Kreis. Bautzen 1878, S. 57. — Hermann, 13. Ber. d. Naturw. Ges. Chemnitz (1892—95), S. 20. — von Linstow, Centralbl. f. Min. 1907, S. 193.

Im Westen von Niesky, in dem Gebiete zwischen Horscha und See tritt der untere Graptolithenhorizont an mehreren Stellen zutage. Während früher[1]) namentlich ein Bruch in der Nähe der Horschaer Ziegelei eine große Anzahl Graptolithen geliefert hat, die sich dort sowohl auf Alaunschiefer wie auch auf dem Kieselschiefer fanden, sind heutzutage die besten Aufschlußpunkte zwei Gruben auf dem Bansberg, einem bewaldeten Hügel zwischen Horscha und Petershain, sowie eine Grube östlich vom Kirchteich bei See. An diesen Orten stehen die grauen, streifigen Kieselschiefer mit Zwischenlagen von dünnblätterigen kieseligen Schiefern an. Von den letzteren war in dem oberen Bruche auf dem Bansberg eine etwas mächtigere Bank aufgeschlossen, deren Schieferflächen von äußerst zahlreichen Graptolithen bedeckt waren, die aber zum allergrößten Teile nur einer Form, nämlich *Climacograptus scalaris* His., angehören. Aus diesem Bruche stammen auch jene Graptolithen, die Glocker 1856 überhaupt als erste Fossilreste in den altpaläozoischen Schichten der preußischen Oberlausitz entdeckte. Diese auf Kieselschiefer erhaltenen Graptolithen bestanden aus einigen Exemplaren von *Monograptus Becki* Barr. und einer von Glocker als *Monograptus Horschensis* bezeichneten Form, von der aber Peck a. a. O. vermutet, daß sie nur ein Jugendzustand von *Monograptus Becki* Barr. sei. Die Originale Glockers sind nicht mehr zu ermitteln. — Besser als auf dem Bansberge sind die Graptolithen in dem Kieselschiefer östlich vom Kirchteich bei See erhalten, wo man sie namentlich in den zahllosen Kieselschiefer-Lesesteinen auf den Feldern in der Nähe des dortigen kleinen Bruches in außerordentlich schönen, in voller Wölbung verkieselten Exemplaren sammeln kann. In dem im Bruche anstehenden Kieselschiefer setzt grüner Variscit als Kluftmineral in größeren Partien auf.

Der dritte Hauptverbreitungsbezirk des unteren Graptolithenhorizonts ist der silurische Streifen zwischen Niesky—Jänkendorf und dem Weißen Schöps. Leider ist aber zurzeit in diesem ganzen großen Gebiet nur ein einziger Aufschluß vorhanden, nämlich eine kleine Grube östlich bei Jänkendorf, wo schwarze Kieselschiefer und Alaunschiefer anstehen, in denen Graptolithen ziemlich häufig sind. In dem ganzen übrigen Bezirk ist man wesentlich auf Lesesteine angewiesen, und zwar sind es immer tiefschwarze, äußerlich meist dunkelbläulich angewitterte Kieselschiefer, mit denen sich nur wenig

[1]) Peck, Abhandlg. d. Naturf. Ges. Görlitz, XII, 1865, S. 166.

Fragmente des leichter zerstörbaren Alaunschiefers vergesellschaftet finden. Graptolithen kommen auf beiden Schiefern nur selten vor, etwas häufiger sind sie bloß in dem „Buchenwäldchen", einem kleinen flachen Hügel im NW von Alt-Ödernitz unweit Niesky.

In dem Gebiet östlich vom Weißen Schöps bis zur Neiße stößt man ebenfalls mehrfach auf Kieselschiefer, so z. B. östlich von Mückenhain sowie auf einem Felde nördlich vom Fiebigsberg und besonders in der Gegend nordöstlich vom Vwk. Emmerichswalde, wo der Kieselschiefer durch einen kleinen Bruch aufgeschlossen ist. Auch beim Bau des Brunnens der Eisenbahnstation Kodersdorf stieß man auf schwarzen, stark durchtrümerten Kieselschiefer. Desgleichen beweisen die in dem großen Waldgebiet östlich von Mückenhain an einzelnen Stellen massenhaft auftretenden blauschwarzen Kieselschieferstücke das Vorhandensein des Obersilurs unter den dort ziemlich mächtig entwickelten tertiären und diluvialen Bildungen. Graptolithen sind aus dem Gebiet östlich des Weißen Schöps nur in sehr geringer Zahl bekannt geworden. Die meisten stammen aus der Gegend westlich von Nieder-Ludwigsdorf, wo der vor einigen Jahrzehnten angelegte „Kupferschacht" Kiesel- und Alaunschieferschichten durchteufte. Hierbei wurden die S. 54 erwähnten Phosphoritkonkretionen mit Graptolithen und Orthocerenbruchstücken angetroffen.

Östlich der Neiße ist der Kieselschiefer nicht mehr aufgeschlossen, bildet aber nach Peck[1]) bei Hennersdorf das Liegende des Kalksteins, der damals dort an den Teufelssteinen abgebaut wurde, und tritt „daselbst auch in dem Einschnitt der Niederschlesisch-Märkischen Bahn zu Tage".

3. Die Fauna des unteren Graptolithenhorizontes.

Die Kieselschiefer und Alaunschiefer des Obersilurs sind die einzigen Schichten des Lausitzer Altpalaeozoicums, die eine etwas reichlichere Fauna beherbergen. Weitaus am häufigsten und verbreitetsten sind die Graptolithen, während Nautiloideenreste nur in sehr wenigen und schlecht erhaltenen Exemplaren bekannt geworden sind. Auch die als Conodonten anzusprechenden Gebilde wurden nur an einigen wenigen Lokalitäten und auch hier nur spärlich im Alaunschiefer gefunden. Dagegen sind die nur u. d. M. im Dünnschliff zu studierenden Radiolarien

[1]) Abhandlg. d. Naturf. Ges. Görlitz, XV, 1875, S. 195.

viel allgemeiner verbreitet, wenn auch nicht der Kieselschiefer aller Lokalitäten gute, mit zierlicher Struktur erhaltene Formen liefert.

a) Radiolaria.

In den meisten der untersuchten Kieselschiefer stößt man beim Durchmustern der Dünnschliffe auf kleine, runde, pigmentfreie Partien, die sich hierdurch von dem durch tonige Flocken getrübten und durch Kohlenstoff oft dunkel gefärbten Grunde scharf abheben, ähnlich wie es schon aus den kieseligen Schiefern und Hornsteinen des tieferen Obersilurs beschrieben wurde. Konnte dort die Deutung dieser Gestalten als organischen Ursprunges und speziell als Radiolarien noch zweifelhaft erscheinen, so sind gegenüber den entsprechenden Gebilden im Kieselschiefer alle Bedenken beseitigt, da es gelungen ist, mit deutlicher Struktur erhaltene Radiolarienskelette aufzufinden. Gleichzeitig sind alle Übergangsformen vorhanden, von den trefflichsten Exemplaren durch weniger deutliche hindurch bis zu Formen, die für sich allein genau ebenso unsicher deutbar sein würden wie jene farblosen, runden Fleckchen in den Hornsteinen.

Am reichlichsten vorhanden und am besten erhalten sind Radiolarien in dem Kieselschiefer des oberen Bruches auf dem Bansberg bei Horscha, doch ist auch hier ihre Verteilung in dem Gestein eine ziemlich unregelmäßige, so daß durchaus nicht alle Schliffe wirklich gut erhaltene Formen liefern, sondern oft nur Bruchstücke oder ganz spärliche Reste sich vorfinden. Das ursprüngliche Radiolarienskelett als solches ist niemals überliefert, sondern durch Paramorphose ist eine völlige Umkrystallisation desselben herbeigeführt und zugleich der ganze, im lebenden Zustande des Tieres von der Sarkode eingenommene Körperraum mit strahligem Chalcedon oder mit feinen Quarzindividuen erfüllt worden, so daß die Gestalt des ehemaligen Skelettes nur angedeutet wird durch Girlanden von feinen Kohlepartikelchen, die sich beim Verwesen des Tierkörpers an das Skelett angelegt und dadurch dessen Gestalt bewahrt haben. Wo dies nicht geschehen ist, kann daher der Bau des Skeletts überhaupt nicht mehr erkannt werden, wie es in jenen schon oft erwähnten, farblosen, runden Fleckchen der Fall ist. In einigen Fällen bemerkt man schon makroskopisch auf den Kieselschieferflächen (Bansberg und Kirchteich bei See) eigentümliche, kleine, weiße, seltener graue Punkte. Der Kern derselben besteht, wie die Dünnschliffe zeigen, aus Chalcedon oder Quarzkörnchen und läßt gelegentlich Andeutungen von Radiolarienstruktur erkennen; um ihn pflegt sich eine mehr oder

minder vollständige Schale aus milchweißer Opalsubstanz zu legen, die aber gegen den Kern, wie auch nach außen zu, nicht scharf absetzt.

Die besterhaltenen Exemplare der Radiolarien (Kieselschiefer des Bansberges bei Horscha) zeigen einen Aufbau aus meist drei konzentrischen Kugelschalen, von denen die innere von nur etwa 0,1 mm Durchmesser von kleinmaschigem Gewebe erfüllt und durch gröberes, regelmäßiger struiertes Maschenwerk mit der zweiten Gitterschale (0,3 mm Durchmesser) verbunden ist, um welche sich dann wieder eine solche von mehr spongiösem Gewebe legt, die nach außen mehr oder weniger scharf abgegrenzt ist. Ob sich über diese äußerste Skletthülle (0,6 mm Durchmesser) hinaus noch längere Stacheln fortgesetzt haben, ist nicht zu beobachten, dagegen sind im Innern mancher Exemplare stärkere Radialstrahlen wenigstens angedeutet. Je nach der Lage des Schnittes durch den kugeligen Radiolarienrest resultieren scheinbar in Größe und Struktur verschiedene Radiolarienformen. Die größten vollständigen Exemplare messen etwa 0,7 mm, erreichen also eine nicht unbeträchtliche Größe; andere freilich sind nur 0,5 oder 0,3 mm groß. Ihrem Bau nach gehören die vorliegenden Radiolarienreste zu der Abteilung der Sphäriden. Da aber im Dünnschliff immer nur Schnitte vorliegen, die an sich schon kein vollständiges Bild der ganzen Form mit Sicherheit zu geben vermögen, und weil ferner nicht das ursprüngliche Skelett selbst, sondern nur eine metamorphe Umbildung desselben vorliegt, so erscheint eine genauere Speziesbestimmung untunlich. Immerhin ist aber nicht zu übersehen, daß die Definition, die Rothpletz[1]) von der von ihm zuerst im obersilurischen Kieselschiefer von Langenstriegis i. Sa. aufgefundenen *Spongosphaera tritestacea* gibt, durchaus auf die vorliegenden Formen paßt. Wenngleich seine Definition auf mangelhafter erhaltene Exemplare gegründet erscheint, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß die Radiolarien des Bansberg-Gesteins auch der *Spongosphaera tritestacea* Rothpletz angehören.

β) Graptolithidae.

Wiewohl die Graptolithen die am häufigsten anzutreffenden größeren Fossilien des Lausitzer Altpalaeozoicums sind und in keinem der Gesteine des unteren Graptolithenhorizontes völlig fehlen, ist doch ihre Verteilung innerhalb desselben eine durchaus verschiedenartige; denn während sie in den dünnplattigen

[1]) Diese Zeitschr. **32**, 1880, S 450.

schwarzen Alaunschiefern oft zu Tausenden die Schichtflächen bedecken, sind sie in den Kieselschiefern selbst relativ weniger häufig, aber dort, wo sie in ihnen vorkommen, nicht selten und gewöhnlich höchst zierlich erhalten.

Auf den Flächen der Alaunschiefer liegen die Graptolithen als äußerst dünne, kohlige Häutchen, die sich bei schräg auffallendem Lichte durch ihren starken Glanz von dem matten Schwarz des Schiefers deutlich abheben. In Gümbelit sind die Graptolithen der Lausitzer Alaunschiefer nicht so häufig petrefiziert, als dies in anderen Gegenden der Fall ist; nur in den Schiefern von Jänkendorf konnte jenes seidenglänzende, grünlichweiße Silikat beobachtet werden.

Am schönsten und zierlichsten sind die Graptolithen im Kieselschiefer überliefert, nämlich meist in voller Wölbung erhalten (am zahlreichsten und besten östlich vom Kirchteich bei See). Sie erscheinen dann als lichte, zarte Skulpturen auf der dunklen Oberfläche des Kieselschiefers. Milchweißer Opal bildet jetzt ihre Wandung, während der Körperhohlraum der Graptolithen durch wasserklaren Quarz ausgefüllt wird. In diesem Erhaltungszustand findet man die Graptolithen meist auf der Oberfläche schon angewitterter Kieselschieferstücke, und zwar nicht nur als weiße Reliefs auf dem dunkleren Untergrunde, sondern es liegen auch durch die Medianebene des Graptolithen gehende Anschnitte vor, welche den verschiedenartigen Erhaltungszustand von Körperinnerem und Wandung deutlich vor Augen führen.

Die Phosphoritkonkretionen enthalten die Graptolithen ebenfalls in ursprünglicher Wölbung. In den vorliegenden Phosphoriten von Nieder-Ludwigsdorf sind die Graptolithen entweder verkiest, oder ihr Inneres ist mit Quarz erfüllt, dem auch Erzkryställchen beigemengt zu sein pflegen, wohingegen die Wandungen aus im Dünnschliff wasserklarer Phosphoritsubstanz bestehen. Während in den oben besprochenen Schiefergesteinen die Graptolithen ausnahmslos auf den Schichtflächen ausgebreitet sind, liegen sie innerhalb der Phosphoritkonkretionen in völlig regellosem Gewirr durcheinander. Wahrscheinlich sind an solchen Stellen ganze Kolonien zu Grunde gegangen, die dann den Anlaß zur Bildung der Konkretionen gegeben haben.

Zieht man den verschiedenartigen Erhaltungszustand der Graptolithen in den erwähnten Gesteinen in Betracht, so leuchtet ein, daß eine und dieselbe Graptolithenspezies verschiedenes Aussehen annehmen kann, je nachdem sie im Alaunschiefer, im Kieselschiefer oder im Phosphorit überliefert wird. Die in

beiden letzteren konservierten Exemplare werden stets besser erhalten und daher zur Bestimmung geeigneter sein als die im Alaunschiefer zusammengepreßten.

Im folgenden sind die am häufigsten auftretenden und wichtigsten Formen des unteren Graptolithenhorizonts der Lausitz zusammengestellt, doch unsichere und unkontrollierbare Angaben in der Literatur nicht mit berücksichtigt worden.

Climacograptus scalaris Lin.

Frech, Lethaea palaeozoica I, S. 613, Fig. 178. — Tullberg, On the Grapt. descr. by Hisinger, Stockholm 1882, Taf. I, Fig. 12–14, S. 9. — Törnquist, Diplogr., Lund 1897, Taf. I. Fig. 1–8, S. 5. — Perner, Études sur les Graptolites de Bohême IIIa, 1897, Taf. X, Fig. 1–5, S. 7.

Die geradlinigen, zweizeiligen Hydrorhabde dieses Diplograptiden zeichnen sich durch ihre fast geraden, rechtwinkelig eingekerbten Seitenränder aus. Die ziemlich rektanguläre Form der die letzteren bildenden Zellen, ihre fast rechtwinkelige Stellung zur scharf markierten Achse ist auch bei den vorliegenden Exemplaren aufs deutlichste ausgesprochen, ebenso die dornförmige Verlängerung der Achse über das proximale Ende des sich in dieser Richtung ganz allmählich verjüngenden, dadurch schlank lanzettförmigen Hydrorhabdes hinaus. Diese Fortsetzung der Achse erscheint z. T. nur kurz dornförmig, z. T. erlangt sie, sich allmählich zuspitzend, bedeutende Länge. Auch distal reicht die zarte, lineare Virgula zuweilen noch weit über die jüngsten Zellen hinaus, wie dies Tullberg (a. a. O., Fig. 12) von einem Exemplar vom Mösseberg in Westgothland abbildet.

Vorkommen: Sehr häufig in den weißen dünnblätterigen kieseligen Schiefern von Horscha, von welchem Fundorte auch Frech (a. a. O., S. 614) diesen Graptolithen anführt. Außerdem in schlechten Exemplaren im Alaun- und Kieselschiefer von Jänkendorf.

Fast ebenso häufig wie die in seitlicher Lage auf der Fläche der Kieselschiefer sichtbaren Exemplare dieser Spezies sind solche, die derartig in den Meeresschlamm eingelagert und in ihm zusammengedrückt worden sind, daß man direkt auf die nach oben gewandten Hydrothekaröffnungen sieht — die Graptolithen also die sog. „scalariforme“ Erscheinungsweise erhalten haben.

Petalograptus folium (His.) Tullbg.

Frech, Leth. palaeoz. I, S. 634. — Geinitz, Graptolithen, Leipzig 1852, S. 20. — Tullberg, Grapt. descr. by Hisinger, S. 15, Taf. I, Fig. 15–19. — Törnquist, Diplogr., Lund 1897, S. 12, Taf. II, Fig. 1–4. — Perner, a. a. O., Taf. 10, Fig. 14, S. 6.

Die zu dieser Art zu stellenden Lausitzer Graptolithen, von denen u. a. ein sehr schönes Exemplar aus dem Kieselschiefer vom Bansberg vorliegt, stimmen mit den Abbildungen und der Beschreibung Tullbergs (a. a. O.) gut überein und zeigen vor allem aufs deutlichste die spitzere Stellung der Hydrotheken zur Achse und das dadurch bedingte pfeilförmige Distalende des Hydrorhabdes. Frech macht darauf aufmerksam, daß an einem aus dem Kieselschiefer von Horscha stammenden Exemplare des Breslauer Museums quer verlaufende Anwachsstreifen der Hydrotheken zu beobachten sind (a. a. O., Fig. 193).

Vorkommen: Kieselschiefer vom Bansberg bei Horscha, Phosphoritkonkretion von Nieder-Ludwigsdorf.

Monograptus Priodon Bronn.

Frech, Lethaea palaeoz. I, S. 640, Fig. 196. — Barrande, Graptolites de Bohême, Prague 1850, S. 38, Taf. I, Fig. 3—9, 12—14. — Geinitz, Graptolithen, S. 42, Taf. III, Fig. 20—27, 29—32, 34.

Die in den Alaunschiefern des Eichberges reichlich vorkommenden Exemplare dieser Art sind durch die in diesem Gestein herrschende Zusammendrückung in ihren Einzelheiten ziemlich verundeutlicht. Dahingegen lassen die aus dem Kieselschiefer derselben Lokalität und anderer Lausitzer Fundorte stammenden Exemplare die schlanke Gestaltung der Zellen, ihre spitzwinkelige Stellung zum Kanal und ihre distale hakenförmige Umbiegung deutlich gewahren.

Vorkommen: Alaunschiefer und Kieselschiefer vom Eichberg bei Weißig und von Jänkendorf; Kieselschiefer von See, vom Bansberg und vom „Buchenwäldchen“ bei Ödernitz; Phosphoritkonkretionen von Nieder-Ludwigsdorf.

Monograptus gemmatus Barr.

Perner, a. a. O., S. 23, Fig. 26; Taf. 11, Fig. 33. — Törnquist, Observ. on the genus Rastrites, Lund 1907, S. 21, Taf. III, Fig. 24—31.

Dieser in den Alaunschiefern des Eichberges sehr häufige Graptolith zeichnet sich durch das knopfförmig aufgeblähte Ende der Zellen aus, welche mehr oder weniger weitläufig, jedenfalls ohne daß sich ihre Basen berühren, der dünnen zarten Achse aufsitzen. An Exemplaren in dem Kieselschiefer von See bei Niesky, wo diese zierlichen Graptolithen sehr scharf in körperlicher Wölbung erhalten sind, erkennt man, daß die in den Alaunschiefern hauchartig plattgedrückten, scheibenartigen Erweiterungen der Hydrotheken aus spiralig

eingerollten, hakenförmigen Fortsätzen der Zellen (Törnquist, a. a. O., Taf. III, Fig. 31) hervorgegangen sind.

Vorkommen: Alaunschiefer des Eichberges bei Weißig, Kieselschiefer von See und vom „Buchenwäldchen" bei Ödernitz.

Monograptus Becki Barr.

Frech, Leth. palaeoz. I, S. 642, Fig. 198. — Barrande, Gr. d. Boh., S. 50, Taf. III, Fig. 15—18. — Geinitz, Graptolithen, S. 41, Taf. III, Fig. 15, 18, 19. — Jäkel, Diese Zeitschr. **41**, 1889, Taf. XXIX, Fig. 7—9.

In den Kieselschiefern kommen nicht selten mehr oder weniger gut erhaltene Exemplare eines geraden Monograptiden vor, welche sich namentlich durch die beträchtliche Stärke des gemeinsamen Kanals und dadurch auszeichnen, daß die sich mit der Basis berührenden Zellen hakenförmig umgebogene distale Enden besitzen.

Vorkommen: Kieselschiefer vom Bansberg bei Horscha, von See bei Niesky, vom „Buchenwäldchen" bei Ödernitz, von Jänkendorf und — nach Frech (a. a. O., S. 643) — von Nieder-Ludwigsdorf.

Monograptus turriculatus Barr.

Frech, Leth. palaeoz. I, S. 647. — Barrande, Gr. d. Boh., S. 56, Taf. IV, Fig. 7—11. — Geinitz, Graptolithen, S. 47. — Nicholson, Quart. Journ. Geol. Soc. London 1868, XXIV, S. 542, Taf. XX, Fig. 29, 30. — Perner, a. a. O., S. 15, Taf. XII, Fig. 34—38.

Monograptus turriculatus ist eine in den Graptolithenschiefern des Eichberges häufige Form, besitzt aber in keinem Falle die von Frech (a. a. O., Fig. 203) nach Barrande wiedergegebene lange, spitzkonische Gestaltung, sondern besteht aus einem etwas stumpferen Konus von nur 3 bis 5 spiraligen Umgängen, die aber meist in ihren Einzelheiten wenig gut erhalten sind. Die vorliegenden Exemplare stimmen vollständig mit solchen überein, welche die Leipziger paläontologische Sammlung Herrn Barrande verdankt, und die von ihm selbst als *Graptolithus turriculatus* etikettiert worden sind.

Vorkommen: Alaunschiefer des Eichberges bei Weißig und von Jänkendorf.

Monograptus Proteus Barr.

Frech, Leth. palaeoz. I, S. 648. — Barrande, Gr. d. Boh., S. 58, Taf. 4, Fig. 12, 14, 15. — Geinitz, Graptolithen, S. 44, Taf. IV, besonders Fig. 6, 7, 8, 9, 13, 14. — Perner, a. a. O., S. 14, Taf. XII, Fig. 21—23. — Törnquist, Monogr. Scan. Rastrites Beds, Lund 1899, S. 23, Taf. IV, Fig. 23 und 24.

Von dieser Spezies liegen außerordentlich mannigfaltig gestaltete Individuen aus den Alaunschiefern des Eichberges bei Weißig vor, solche von unregelmäßig-verzerrter, weitläufig spiraliger Form, andere von mehr wurmförmig gekrümmter Gestalt, noch andere von bogenförmiger Erstreckung, ganz wie sie Barrande, a. a. O., Taf. IV, Fig. 12, 14 u. 15, und Geinitz, a. a. O. Taf. IV, Fig. 6—9, 13, 14, abbilden. Für sie alle ist charakteristisch, daß die fadenförmige Virgula proximal für eine lange Strecke nur ganz weitläufig mit minimalen Zellen besetzt erscheint, welche sich im weiteren Verlaufe stetig vergrößern und sich einander nähern, bis sie sich schließlich mit ihrer Basis berühren. Da die Windungen und Biegungen des Stöckchens ursprünglich nicht in einer Ebene gelegen haben, sondern erst im Gesteinsschlamm in eine solche gepreßt worden sind, so sind die Zellen streckenweise bald nach innen, bald nach außen gerichtet.

Die oben erwähnte bogenförmig eingekrümmte Form des *Monograptus Proteus* entspricht der von Barrande (a. a. O., Taf. IV, Fig. 15, S. 58) mit dem Namen var. *plana* bezeichneten, welche von Perner (a. a. O., S. 14, Taf. 12, Fig. 12—14) als selbständige Spezies anerkannt worden ist.

Vorkommen: Alaunschiefer des Eichbergs bei Weißig und Ziegelei bei Horscha.

Monograptus spiralis Barr.

Frech, Leth. palaeoz. I, S. 648. — Barrande, Gr. d. Boh., Taf. III, Fig. 10 und 13. — Tullberg, Gr. descr. by Hisinger, S. 14, Taf. II, Fig. 13—16.

Die vorliegenden Exemplare entsprechen am meisten dem von Ferd. Römer in seiner Leth. palaeoz. (Atlas, Taf. III, Fig. 8) als *Rastrites peregrinus* abgebildeten Graptolithen, den Hisinger und nach ihm Tullberg (a. a. O.) als *Monograptus convolutus* und Barrande (Taf. III, Fig. 10) und nach diesem Frech (a. a. O.) als *Monogr. spiralis* bezeichnen.

Vorkommen: Alaunschiefer des Eichberges bei Weißig und von Jänkendorf, Kieselschiefer von See bei Niesky.

Pristiograptus jaculum Lapw.

Frech, Leth. palaeoz. I, S. 657. — Geinitz, Graptolithen, S. 33 (als *Monogr. sagittarius*). — Geinitz, Grapt. d. Dresdener Museums 1890, S. 12, Taf. A, Fig. 3 und 4. — Perner, a. a. O., S. 12, Taf. XIII, Fig. 10, 11, 15. — Törnquist, Monogr. Scan. Rastr. Beds, Lund 1899, S. 7, Taf. I, Fig. 15—17.

Von den breiteren und dadurch plumpen und nur schwächer gezähnelten *Prist. Hisingeri* unterscheidet sich *Prist. jaculum* durch

seine viel größere Schlankheit und durch schärfere, wenn auch nicht tiefere Zähnelung.

Vorkommen: In dem hellen, dünnblätterigen kieseligen Schiefer vom Bansberg bei Horscha.

Pristiograptus Hisingeri Carr. (= ***Monogr. sagittarius*** His).

Frech, Leth. palaeoz. I, S. 657. — Perner, a. a. O., Taf. XIII, Fig. 2—6, S. 11.

Dieser auch in scalariformer Erhaltung vorkommende Graptolith ist häufig in den Alaunschiefern der Kieselschieferzone des Eichberges bei Weißig. Auch im Kieselschiefer von See.

Pristiograptus discus Törnq.

Frech, Leth. palaeoz. I, S. 662. — Törnquist, Acta Univ. Lund XXVIII, 1892, S. 39, Taf. III, Fig. 27 und 28. — Wiman, Über die Graptolithen, Upsala 1895, S. 30. — Törnquist, Monogr. Scan. Rastr. Beds. Lund 1899, Taf. IV, Fig. 25.

Sowohl auf den Flächen des Kieselschiefers des Bansberges bei Horscha und desjenigen von See wie auf den Graptolithenschiefern des Eichberges und denjenigen von Jänkendorf kommen ziemlich häufig Monograptiden vor, welche zu kleinen, nur etwa 3—5 mm im Durchmesser haltenden Scheiben aufgewickelt sind und ihre hakenförmig endenden Zellen nach innen jedes spiraligen Umganges richten, aber durchweg schlecht erhalten sind, so daß die Details nicht entziffert werden können. Sie dürften mit der obengenannten Spezies der aus den schwedischen Graptolithenschiefern stammenden Art übereinstimmen, welche aus den Thüringer Graptolithenschiefern von Richter (diese Zeitschr. XXIII, 1871, S. 243) als *Nautilus veles* abgebildet worden ist.

Vorkommen: Kieselschiefer des Bansberges bei Horscha und von See, Alaunschiefer des Eichberges bei Weißig und von Jänkendorf.

Rastrites Linnaei Barr.

Diese Art scheint im Lausitzer Obersilur selten zu sein. Frech erwähnt sie in der Lethaea palaeozoica I. Seite 666, aus dem Kieselschiefer von Horscha bei Görlitz, wo sie mit *Petalograptus folium* zusammen vorkommen soll.

Zur Vergleichung der Verbreitung der eben beschriebenen Graptolithenspezies diene folgende tabellarische Zusammenstellung ihrer Hauptfundstellen innerhalb des untersuchten Gebietes.

	Eichberg bei Weißig	Bansberg bei Horscha	Ziegelei bei Horscha	Kirchteich bei See	„Buchenwäldchen" bei Ödernitz	Jänkendorf	Nieder-Ludwigsdorf
Climacograptus scalaris . .		+				?	
Petalograptus folium . . .		+				?	+
Monograptus Priodon . .	+	+	+	+	+	+	+
„ *gemmatus* . .	+			+	+		
„ *Becki* . . .		+		+	+	+	+
„ *turriculatus* .	+					+	
„ *Proteus* . . .	+		?				
„ *spiralis* . . .	+			+		+	
Pristiograptus jaculum . . .		+					
„ *Hisingeri* . .	+			+			
„ *discus* . . .	+	+		+		+	
Rastrites Linnaei		+					

γ) *Conodonta.*

In den mit Kieselschiefern wechsellagernden Alaunschiefern des Eichberges bei Weißig und der kleinen Grube bei Jänkendorf trifft man eigentümliche, durchschnittlich nur etwa 1,5 mm große, scharf begrenzte und zierlich skulpturierte Abdrücke an, welche z. T. von Conodonten, also von Annelidenkiefern herrühren, ohne daß der sie verursachende organische Rest selbst in auch nur einem einzigen Falle erhalten geblieben wäre.

Von den in diesem Erhaltungszustand überlieferten Gebilden stimmen die einen mit gewissen, besonders von G. J. Hinde aus altpaläozoischen Schiefern Amerikas und Europas beschriebenen Conodonten überein. Ein derartiger von Weißig stammender Abdruck (Fig. 1) zeigt einen 2 mm langen, nur schwach gebogenen Basalteil, der an dem einen Ende zu einem etwa halb so langen Haken unter nicht ganz rechtem Winkel umgebogen ist und etwa 7 schräg mit ihm verwachsene, einander parallel gestellte, 0,5 mm lange, prismatische Zähnchen trägt. Demnach dürften die vorliegenden Conodonten der Gattung *Arabellites* angehören, welche Hinde im Quart. Journ. Geol. Soc. London 1879 abbildet und definiert als „jaws with an extremely prominent anterior hook and a row of smaller teeth on a wide base".

Eine andere im Alaunschiefer der genannten Lokalitäten vorkommende Form (Fig. 2) erinnert an die Abbildung A, welche Rohon und Zittel in ihrem Aufsatz „Über Conodonten" (Sitz.-Ber. d. K. bayr. Akad., Math.-phys. Classe, 1886, S. 133) geben, ohne jedoch vollständig mit ihr übereinzustimmen. Das Gebilde besteht aus zwei unter einem Winkel von 40° mit-

einander verbundenen, 1 mm langen, mit ungefähr 18 prismatischen Zähnchen dicht besetzten geraden Leisten. Eine stärkere Vertiefung an der äußeren Verwachsungsstelle dieser beiden Seitenteile deutet an, daß hier ein etwas kräftigerer Fortsatz gesessen hat.

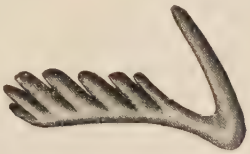


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1 u. 2 Conodonten, Fig. 3 u. 4 Abdruck und Gegendruck eines Problematikums.
Aus dem obersilurischen Alaunschiefer des Eichberges bei Weißig.
(Alle Figuren 15 fach vergrößert.)

Die Repräsentanten einer zweiten Gruppe (Fig. 3 und 4) dieser kleinen Abdrücke sind etwas häufiger als die eben beschriebenen Conodonten, lassen sich aber im Gegensatz zu diesen nicht auf Kiefer von Würmern zurückführen. Dieselben sind bei einem Durchmesser von durchschnittlich nur 1,75 mm stets fünfstrahlig gestaltet und ähneln dadurch in ihrer Form einem minimalen Seestern. Ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Tierklasse ließ sich nicht ermitteln.

In den obersilurischen Alaunschiefern Deutschlands waren bis vor kurzem noch keine Conodonten bekannt. Erst neuerdings teilt Gürich im Jahrb. d. preuß. geol. L.-A. f. 1906, S. 447 ff. mit, daß er auf einem im Diluvialkies bei Jauer i. Schles. gefundenen Stück Alaunschiefer zwei kleine, bis 1,2 mm lange, hakenförmige Conodonten von weißer Farbe und porzellanartigem Aussehen gefunden habe. Doch soll nach Gürichs Ansicht dieser Conodonten führende Alaunschiefer, den er aber

für untersilurisch hält, nicht nordischen Ursprungs sein, sondern aus nächster Nähe stammen. Dahingegen sind Conodonten in anstehendem Alaun- und Kieselschiefer Niederschlesiens noch nicht bekannt.

δ) *Orthoceratidae.*

Die aus dem obersilurischen Graptolithenhorizont des Görlitzer Gebietes bekannt gewordenen Orthocerenreste [1]) stammen weder direkt aus dem Kieselschiefer, noch aus dem Alaunschiefer selbst, sondern sind in Phosphoritkonkretionen eingeschlossen. In dieser Erhaltungsweise liegt je ein Exemplar von Nieder-Ludwigsdorf und vom Eichberg bei Weißig vor.

Beide Orthocerenreste sind höchst fragmentär. Die Wohnkammer ist in keinem Falle erhalten, und von dem mit Luftkammern ausgestatteten Teile sind nur relativ sehr kurze Stücke überliefert. Zudem ist der Erhaltungszustand der wenigen Reste ein so ungünstiger, daß an eine Speziesbestimmung nicht zu denken ist. Bei beiden im Original vorliegenden Exemplaren handelt es sich um ursprünglich ziemlich lange, zylindrische Formen mit rundem Querschnitt von etwa 1,5 cm Durchmesser und zentral gelegenem Sipho. Bei dem Ludwigsdorfer nur 2,5 cm langen Exemplar sind die Luftkammern unausgefüllt geblieben, Septa und Wände aber mit Eisenkieskryställchen dicht besetzt. Das Weißiger Fragment ist etwas länger, aber bedeutend schlechter erhalten, indem seine Hohlräume mit einem weichen, weißen Phosphat oder mit erdig verwittertem schwarzen Phosphorit erfüllt sind.

4. Altersbestimmung der beschriebenen Schichtengruppe.

Während sich aus der auf S. 66 gegebenen Verbreitungstabelle der Graptolithen an sich keine sicheren Schlüsse ziehen lassen in bezug auf eine Gliederung der „unteren Graptolithenstufe“ in einzelne Zonen nach für dieselben leitenden Graptolithen, so gibt der Vergleich dieser Lausitzer Graptolithenfauna mit derjenigen anderer Lokalitäten zu wichtigeren Folgerungen Anlaß. Alle die oben aufgeführten Graptolithen kehren im vogtländisch-ostthüringischen Silur in dem dortigen „unteren Graptolithenhorizont“ wieder, der in Böhmen der Stufe E 1 Barrandes entspricht. Namentlich sind Formen wie *Monogr. turriculatus*, *spiralis*, *gemmatus*, *Proteus*, *Priodon* und *discus*

[1]) Im Besitze des Museums der Naturf. Ges. zu Görlitz.

sowie *Climacogr. scalaris* für diesen Horizont direkt leitend, so daß die Lausitzer Graptolithenschichten der Stufe E 1 unbedingt gleichgestellt werden müssen. In Schweden gehören dieselben Graptolithen zu den Hauptleitformen der *Rastrites*-Schichten Schonens, und in England liegen sie in den Schiefern des Llandovery, Tarannon und Wenlock. Aber während sie sich dort überall auf einzelne Zonen verteilen und dadurch eine weitgehende Gliederung der ganzen Schichtenreihe ermöglichen, liegen sie in der Lausitz wenigstens zum größten Teile in den nämlichen Schichten beisammen, so daß die detaillierte Zonengliederung obiger Länder wie überhaupt nicht auf die deutschen Gebiete, so auch nicht auf die Lausitz übernommen werden kann.

Jedenfalls aber ergibt sich mit Sicherheit, daß die beschriebenen Lausitzer Graptolithenschichten der unteren Abteilung des Obersilurs angehören, und zwar dem „unteren Graptolithenhorizont" der sächsischen und thüringischen Geologen äquivalent sind.

Doch beschränkt sich diese Übereinstimmung zwischen dem Görlitzer Gebiet und dem Vogtland nicht auf die Fauna allein, sondern kommt auch in den Gesteinen, welche die äquivalenten Schichtengruppen aufbauen, in höchst auffälliger Weise zum Ausdruck. In beiden Gebieten spielen Kieselschiefer mit zwischengeschalteten Alaunschiefern, denen mehrerorts Phosphoritkonkretionen eingelagert sind, die Hauptrolle, so daß in beiden Fällen dieselbe marine Facies entwickelt ist. Übereinstimmend ist ferner, daß die Graptolithen auch in der Lausitz hauptsächlich in schwarzen, kohlereichen Gesteinen auftreten. Dafür aber, daß sie auch in ganz hellen, kohlefreien Gesteinen vorkommen können, liefern in dem Görlitzer Gebiet die dünnblätterigen, oft erwähnten kieseligen Bansberg-Schiefer ein treffendes Beispiel. Leitete man früher den Kohlereichtum der Alaun- und Kieselschiefer fast allgemein von der verwesenden Körpersubstanz der Graptolithen selbst her[1]), so ist in neuerer Zeit Lapworth[2]) geneigt, den Kohlenstoff jener schwarzen Schiefer auf Pflanzenmoder zurückzuführen, der von *Sargassum*-ähnlichen treibenden Seealgen herrühren soll, an denen wenigstens die rhabdophoren Graptolithen pseudoplanktonisch gelebt hätten. Durch diese Auffassung erscheint es erklärlich, daß die Graptolithen meist in schwarzen, kohlereichen Gesteinen auftreten, daß aber ihr Vorkommen durchaus nicht an solche gebunden ist.

[1]) Nicholson, British Graptolithidae, 1872, S. 25.
[2]) J. Walther, diese Zeitschr. **49**, 1897, S. 238 ff.

c) Die obersilurischen Kalksteine und Tonschiefer.

Nördlich von Görlitz treten in einem langen, schmalen Zuge, der sich von den Teufelssteinen bei Hennersdorf in nordwestlicher Richtung weit über die Neiße hinüber, an Nieder-Ludwigsdorf und Friedrichsfelde vorbei, bis fast nach Nieder-Rengersdorf hin erstreckt, Kalksteine auf, die aus später zu erörternden Gründen dem Obersilur zugerechnet werden müssen.

Diese Kalksteine zeigen trotz mannigfachster Ausbildung doch gewisse übereinstimmende Züge, durch welche ihre Zusammengehörigkeit offenbart und ihre Unterscheidung von dem später zu behandelnden Culmkalk erleichtert wird. Die obersilurischen Kalksteine sind alle in hohem Grade krystallin und besitzen bald ein ziemlich grobes, bald auch ein feineres Korn. Ihre Farbe ist fast durchgängig hell, in den grobkrystallinen Partien oft rein weiß, während die kleinkörnigen gewöhnlich rötlich bis dunkelrot oder mehr blaugrau bis rötlichviolett gefärbt sind; nur in geringer Verbreitung tritt schwarz gefärbter Kalkstein auf. Mit der Kalksteinmasse ist in vielen Fällen Tonschiefermaterial aufs innigste vergesellschaftet und bildet entweder nur kleinere Putzen und Flasern in ihr oder kommt auch zu selbständiger Entwicklung in Form von Tonschieferschichten, wie solche in verschiedenen Aufschlüssen das Hangende des Kalksteins bilden.

Behufs technischer Verwertuug sind die obersilurischen Kalksteine der Görlitzer Gegend schon seit langem durch eine Reihe tiefer Brüche aufgeschlossen, von denen in den Jahren 1906 und 1907 aber nur drei in Betrieb standen, während zahlreiche andere entweder mit Wasser erfüllt oder gänzlich verfallen waren. Da die Kalksteinschichten gewöhnlich ziemlich steil stehen und nicht in ihrer vollen Mächtigkeit abbauwürdig sind, haben die darin angesetzten Brüche eine beträchtliche Tiefe. So gewährt der Bruch der Firma E. Plümecke = Kunnersdorf, westlich vom Vwk. Emmerichswalde, einen instruktiven Einblick in den Aufbau des Kalksteinkomplexes, dessen Schichten hier ungefähr von SO nach NW streichen und vollkommen saiger stehen. Der Bruch streckt sich deshalb in der Streichrichtung der Schichten in die Länge und besitzt eine Tiefe von ungefähr 40 m bei nur etwa 35 m Breite. Das hier anstehende Gestein erscheint zum großen Teile lagenförmig weiß und braunrot gebändert, indem kaum 0,5 cm dicke, weiße Lagen von fast reinem, meist grobkrystallinen kohlensauren Kalk mit dunkelroten Lagen abwechseln, die sich wesentlich aus einem körnigen Gemenge von dolomitischen Carbonaten

und tonigen Substanzen aufbauen. Dadurch daß die weißen Kalklagen in manchen Teilen des Bruches bei weitem überwiegen, entsteht ein reinerer und nutzbarer Kalkstein, der nur noch ganz dünne Blätter jenes roten dolomitischen Gesteins enthält. An anderen Punkten stellen sich in diesem Kalkstein unregelmäßige, wellige Flasern von tonigem Material reichlich ein, so daß das Gestein dadurch den Habitus eines Flaserkalkes annimmt. Wo aber umgekehrt die braunroten Lagen die weißen Kalklagen verdrängen und dann selbständig auftreten, wie dies an der östlichen Bruchwand beobachtet wird, resultiert ein sich rauh anfühlendes Schiefergestein, das sich zum größeren Teil aus durch Eisenoxydflocken verunreinigter Tonschiefermasse zusammensetzt, in welcher aber in großer Menge kleine, etwa 0,05 bis 0,1 mm große dolomitische Carbonatkörnchen eingestreut liegen. Die oft erwähnten dunkelroten Lagen werden ferner an manchen Stellen, namentlich an der Nordwest-Seite des Plümeckeschen Bruches durch schwarze, feinschliechige, den Alaunschiefern in jeder Beziehung ähnliche Tonschiefer vertreten, so daß daselbst das Gestein schwarz und weiß gebändert ist. In den kohligen schwarzen Schiefern sind oft winzige Pyritkryställchen zahlreich eingesprengt, doch sind in ihnen die in den echten Alaunschiefern des Obersilurs so häufigen Graptolithen bisher nicht aufzufinden gewesen. Ebenso wenig lieferten die den schwarzen Schiefern ganz lokal eingelagerten, meist flachen, kreisrunden Phosphoritkonkretionen Fossilien. Die Kohleführung greift in manchen Partien von den zwischengelagerten schwarzen Schiefern auf den Kalk selbst über, und dieser schwarze Kalk ist infolge seines feinen Kornes makroskopisch dem später zu behandelnden Culmkalk ähnlich, kann aber schon petrographisch durch seine krystalline Beschaffenheit u. d. M. von diesem leicht unterschieden werden. Auch tiefschwarzer, splitterig brechender Kieselschiefer ist dem schwarzen Kalkstein in vereinzelten, etwa fingerstarken Schichten eingeschaltet. U. d. M. erscheint dieser Kieselschiefer trotz seiner schwarzen Farbe gut durchsichtig und wird besonders dadurch interessant, daß in ihm vollkommen scharf ausgebildete Kalkspatrhomboeder (nach den krystallographischen Verhältnissen das Grundrhomboeder R) von den winzigsten Dimensionen bis etwa 0,7 mm Größe in regelloser Verteilung zerstreut liegen. Ihr Kern ist durch beigemengte kohlige Substanz fein bestäubt, während sich an ihrem Rand eine schmale, von letzterer freie Zone hinzieht.

In dem Plümeckeschen Kalkbruche setzt außerdem, augenblicklich aber nur in Bruchstücken anzutreffen, ein eigenartiger

Kalksandstein auf, welcher fast nur aus 2 mm großen, abgerundeten Quarzkörnchen, Kieselschieferfragmenten und vereinzelten Kalksteinbrocken besteht, die durch Kalkcement verfestigt werden, aber unter dem Einfluß der Atmosphärilien bald zu einem groben Sand zerfallen. Diese Bruchstücke entstammen der gangförmigen Ausfüllung von Verwerfungsspalten.

Der Kalkstein, der durch die Brüche östlich der Görlitz-Berliner Bahn aufgeschlossen ist, unterscheidet sich von den eben beschriebenen Varietäten nur dadurch, daß hier die gebänderten Kalke mehr zurücktreten und der Kalkstein fast durchweg in größerer Mächtigkeit reiner und abbauwürdiger ist. Die reinste Modifikation wird in dem Bruche der Firma Altmann = Nieder-Ludwigsdorf gebrochen. Dieses Gestein zeichnet sich durch massige oder nur grob angedeutete bankige Absonderung und fast marmorartigen Habitus aus und ist von Tonschieferflasern und -lagen nur wenig durchsetzt.

In dem benachbarten Dominialbruche = Nieder-Ludwigsdorf ist solch völlig reiner Kalkstein nicht mehr in derselben Mächtigkeit vorhanden wie in dem zuletzt erwähnten Bruche. Vielmehr nimmt hier der meist grobkrystalline Kalkstein in großer Menge rote, ockerige Putzen und dann rote, aus Tonschiefermaterial bestehende Flasern auf, wird dadurch zu einem ausgezeichneten Flaserkalk und macht als solcher die Hauptmasse des abbauwürdigen Gesteins aus. Lokal treten statt des weißen grobkrystallinen Kalksteins auch rötliche und bläulichgrau gefärbte, meist kleinerkörnige Partien auf. Auch ein fast reiner, rötlich gelber, zuckerkörniger Dolomit ist an einer Stelle des Bruches aufgeschlossen, ohne daß man seine Verbandsverhältnisse mit dem umgebenden Kalkstein ermitteln könnte. Die hangendsten Partien des im Dominialbruche aufgeschlossenen Komplexes nehmen intensiv rote, dickspaltende Tonschiefer ein, die oft von Kalkspattrümern durchzogen werden. Die Lagerungsverhältnisse sind in diesem Aufschlusse recht kompliziert. Die Richtung des Streichens und Fallens wechselt in den einzelnen Teilen des Bruches in ganz beträchtlicher und oft unvermittelt rascher Weise, jedoch scheint ein nordwestliches Streichen und nordöstliches Einfallen vorzuherrschen.

Die Kalksteine, die jenseits der Neiße an den Teufelssteinen bei Hennersdorf in zwei jetzt auflässigen Brüchen aufgeschlossen sind, stimmen mit denen rechts des Flusses völlig überein. Es sind sowohl weiße grobkrystalline, wie auch feinerkörnige und dann meist rötlich bis violett oder bläulich, seltener auch schwarz gefärbte, gebänderte oder von Schiefer-

flasern durchzogene Modifikationen vertreten, die in dem östlichen der beiden Brüche N 60° W streichen und mit etwa 60° nach Süden einfallen. In ihrem Liegenden soll nach Peck[1]) Kieselschiefer anstehen.

Tonschiefer treten im höheren Obersilur namentlich im Hangenden der Kalksteine auf, wie dies eben vom Dominialbruche berichtet wurde. Dort sind es intensiv rot gefärbte, von Kalkspattrümern und Kalksteinschmitzen vielfach durchschwärmte Schiefer, die durch Zurücktreten des Kalksteins und Überwiegen des Schiefermaterials allmählich aus dem Flaserkalk hervorgehen. Ganz ähnliche Schiefer stehen in dem auflässigen Ober-Neundorfer Kalkbruche östlich der Station Charlottenhof im Hangenden des Kalksteins an und haben hier durch Anwitterung eine grünlich- bis gelblichgraue oder schwach violette bis rötliche Färbung angenommen. Ihnen gesellen sich sehr feinschlichige, dünnblätterige, weiche und seidenglänzende Tonschiefer sowohl von hellgrauer wie auch von intensiv roter Farbe zu. Derartige Tonschiefer des obersten Silurs treten außerdem nur noch am Krauschaer Weg am Ostrand des Waldes bei Station Charlottenhof (Jagen 25) zutage.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die eben geschilderten Tonschiefer das Hangende des ganzen obersilurischen Kalksteinkomplexes der dortigen Gegend bilden, ferner, daß ihr unmittelbar Liegendes die flaserigen Kalkstein-Varietäten sind, unter welchen dann, vielleicht auch nur lokal, der reinste weiße Kalkstein liegt, während die gebänderten Modifikationen einen noch tieferen Horizont einnehmen dürften. In den tiefsten Schichten stellen sich schließlich die schwarzen Kalksteine, die alaunschieferartigen Gesteine, lokal mit Phosphoritkonkretionen, und die Kieselschieferlagen ein und vermitteln nach dem Liegenden zu den Übergang zum unteren Graptolithenhorizont des Obersilurs.

Die Klärung des inneren Aufbaues dieses ganzen Schichtenkomplexes wird durch tektonische Störungen außerordentlich erschwert. So stehen lokal (Peumeckes Bruch) die Schichten vollkommen saiger, infolgedessen sich Hangendes und Liegendes nicht mehr unterscheiden lassen. Dem bei diesen Vorgängen tätig gewesenen Gebirgsdruck ist es zuzuschreiben, daß die dortigen obersilurischen Kalksteine in so hervorragendem Maße krystallin geworden sind, ein Prozeß, an welchem hier kontaktmetamorphe Einflüsse nicht beteiligt gewesen sein können.

Wie schon die mikroskopische Untersuchung von Dünn-

[1]) Abhandlg. d. Naturf. Ges. Görlitz 1875, S. 195.

schliffen zeigt, bestehen auch die scheinbar reinsten Kalksteine nicht allein aus Kalkspat, sondern es sind diesem noch andere Carbonate in mehr oder weniger großer Menge zugesellt. Die chemische Prüfung erweist die Gegenwart namentlich von Fe und Mg, deren Carbonate dem Calcit entweder nur in geringer Menge beigemischt sind, oder die mit Ca CO_3 zusammen selbständige Körnchen von mehr dolomitischer Zusammensetzung bilden.

Auf diesen nicht unbeträchtlichen Gehalt des Obersilurkalkes besonders an Eisen ist eine Reihe von auffälligen Erscheinungen zurückzuführen, die den Görlitzer Kalksteinen eigen sind. So erklärt sich namentlich auch die intensive rote Farbe, mit der sich alle nicht frisch bearbeiteten Bruchwände überziehen, aus der durch die Einwirkung der Atmosphärilien bedingten Verockerung des Kalksteins. Ebenso ist der erdige Brauneisenstein, der z. B. im Altmannschen Bruche in Verbindung mit dem Obersilurkalke angetroffen wird, ein aus dem eisenhaltigen Kalk hervorgegangenes Zersetzungsprodukt. In gleicher Weise wird das Brauneisenerz, das bei Jänkendorf ansteht und eine Zeitlang Gegenstand bergmännischer Gewinnung war, auf stark eisenhaltigen Kalkstein zurückgeführt[1]). Schließlich gehört hierher eine am schönsten in dem Altmannschen Bruche bei Nieder-Ludwigsdorf ausgeprägte Erscheinung. Daselbst sind etwa 6 m tiefe und 4 m breite trichterförmige Vertiefungen in den marmorartigen, weißen Kalkstein eingesenkt, die mit einem stark eisenschüssigen und daher bald intensiv roten, bald mehr gelbbraun gefärbten Ton erfüllt sind. Letzterer kann mit der Terrarossa der adriatischen Küstenländer verglichen werden und ist ebenfalls ein Produkt der Tätigkeit der Sickerwässer, welche zwar den kohlensauren Kalk zu lösen vermochten, die tonigen Beimengungen aber und das Eisen desselben als Eisenoxydhydrat zurückließen.

Funde von organischen Resten sind in dem obersilurischen Kalkstein und den zugehörigen Tonschiefern des Görlitzer Gebietes bis jetzt nicht gemacht worden und bei der krystallinen Beschaffenheit des Kalksteins in diesem auch für die Zukunft kaum zu erwarten. Wenn man trotzdem den ganzen beschriebenen Komplex dem Obersilur zugeteilt hat, so waren dabei hauptsächlich folgende Erwägungen maßgebend: Der betrachtete Kalksteinzug wird beiderseits von echten obersilurischen Bildungen begleitet, namentlich stehen in seiner Nähe vielfach Kieselschiefer an, wie ja solche nach Peck auch an den Teufelssteinen bei Hennersdorf das Liegende der Kalk-

[1]) v. Rosenberg-Lipinsky, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1896, S. 216.

steine bilden. Ebenso deutet die Wechsellagerung des Kalksteins mit kohlereichen, den Alaunschiefern so ähnlichen Schiefern und mit Kieselschiefern auf eine Verknüpfung des Kalksteinkomplexes mit dem unteren Graptolithenhorizont hin. Den hohen Eisengehalt haben die betrachteten Kalksteine mit vielen anderen Obersilurkalken gemein, die aus diesem Grunde im Vogtland und in Ostthüringen den Namen Ockerkalke führen und sich in ihrer Fossilarmut den Görlitzer Kalksteinen nähern.

Für den immerhin nicht ganz ausgeschlossenen Fall, daß an irgendeiner Stelle des von uns beschriebenen Kalkstein-Tonschiefer-Komplexes fossile Reste des Devons zur Beobachtung gelangen sollten, müßte auf Grund derselben unsere Anschauung vom silurischen Alter dieser Schichtengruppe aufgegeben werden. Letztere würde dann eine sehr steile Einquetschung des Devons zwischen die Schiefer des Obersilurs repräsentieren.

Nachtrag: Nach druckfertigem Abschluß der vorliegenden Abhandlung publizierte Herr E. Zimmermann in den Monatsberichten der Deutsch. geol. Ges. 1908, Nr. 7 eine kurze Mitteilung „Über das Palaeozoicum bei Görlitz und die Auffindung devonischer Trilobiten daselbst." Hier berichtet er auf S. *170*, daß ihm die roten Tonschiefer des mit dem Ludwigsdorfer Kalkstein verknüpften Knollenkalkes „eine größere Zahl von Trilobitenresten geliefert haben, meist kleine Schwänzchen, die nach der Bestimmung des Herrn Dienst Phacopiden oder Proetiden sind und für Devon sprechen". Gelingt es, in den Resten dieser Trilobitengenera, die ja nicht nur dem Devon, sondern auch dem Obersilur angehören können, zweifellos devonische Formen festzustellen, so ist die Frage nach der Zugehörigkeit der Görlitzer Kalke zugunsten des Devons entschieden.

d) Obersilurische Diabase.

In demselben Streifen, in dem die Obersilurkalke aufgeschlossen sind, stellen sich auch altvulkanische Gesteine, nämlich Diabase und deren Tuffbildungen, ein, so namentlich nördlich von Hennersdorf in der Nähe der Teufelssteine, ferner bei Vwk. Emmerichswalde im sog. „Weißen Berge" und schließlich an mehreren Stellen nördlich von dem Plümeckeschen Kalkwerke. Da Einlagerungen von Diabasgesteinen in dem ganzen übrigen Silurgebiet ebenso wie in dem später zu behandelnden Culmdistrikt vollständig fehlen, so läßt sich schon aus dieser beschränkten Verbreitung und ihrer geologischen

Vergesellschaftung schließen, daß sie ihrem Alter nach in die nächste Nähe der Obersilurkalke zu stellen sind. Freilich ist ein Aufschluß, der ihre Lagerungsverhältnisse und Altersbeziehungen zu den Kalksteinen zu klären vermöchte, nicht vorhanden.

Da die Diabasgesteine nur sehr mangelhaft aufgeschlossen, vielmehr meist vom Diluvium, und zwar besonders vom Löß, verhüllt sind, ist man vielfach nur auf Lesesteine angewiesen, die natürlich immer einen beträchtlichen Grad der Verwitterung an sich tragen und dann eine eingehende mikroskopische Untersuchung dieser Gesteine untunlich machen.

Körnige Diabase sind namentlich nördlich von Hennersdorf nach den Teufelssteinen zu verbreitet, aber nur in einem einzigen, kleinen, auflässigen Bruche am Bahnübergange bei den Teufelssteinen aufgeschlossen. Das Gestein besitzt eine dunkle grünlichgraue Färbung, ist massig abgesondert und wird von weißen Kalkspattrümern mehrfach durchsetzt. Im Schliff erkennt man breite Leisten von Plagioklas mit nur wenig Zwillingslamellen, lichtgrünen Augit, der von Sprüngen aus schon ziemlich weit der Zersetzung in chloritische Mineralien anheimgefallen ist, sowie lange, quergegliederte Apatitnadeln und in beträchtlicher Menge große Individuen von Titaneisen. Letztere sind jedoch größtenteils in bräunlichweißen Leukoxen umgewandelt und verraten zugleich infolge des ungleichmäßigen Fortschreitens dieser Umsetzung deutlichen Schalenbau. Als sekundäre Gesteinsgemengteile treten reichlich chloritische Mineralien, ferner Eisenkies und Hämatit auf.

Weiter nach Hennersdorf zu steht am Rande einer kleinen verschütteten Grube an einem Wäldchen östlich der Bahn ein Gestein an, welches jedenfalls einen eigenartig zersetzten Diabas darstellt. Nur die Plagioklase sind noch ziemlich frisch, auch große Apatitnadeln und die charakteristischen Formen des teilweise in Leukoxen umgewandelten Titaneisens sind zugegen; von Augit aber ist nichts mehr zu entdecken, indem aus dessen Zersetzung sehr reichliches Eisenoxydhydrat und Hämatit, mancherlei Carbonate und Quarz hervorgegangen sind, die dem Gestein sein eigentümliches, zuckerkörniges Gefüge und sein braun und weiß geflecktes Aussehen verleihen. Neugebildeter Albit in scharf umgrenzten Roctourné-Zwillingen sowie Quarz und Carbonate beteiligen sich namentlich an der Ausfüllung von Gesteinsklüften.

Nördlich von dem Plümeckeschen Kalkbruche, östlich von Rengersdorf, verraten Lesesteine gleichfalls mehrfache Vorkommnisse echter körniger Diabase.

In der Nähe aller solcher Diabase stellen sich Tuffbildungen der letzteren ein, sind aber auch nur schlecht aufgeschlossen. Sie sind alle weitgehend chloritisiert und bieten u. d. M. nichts besonderes. In dem „Weißen Berge", einem Hügel nördlich von Vwk. Emmerichswalde, steht in einem kleinen auflässigen Bruche ein Schalstein an, welcher westnordwestliches Streichen besitzt und steil nach Süden einfällt.

Fossilien wurden in den Diabastuffen des Untersuchungsgebietes nicht aufgefunden. Als Begleiter des unter c) beschriebenen Kalksteinkomplexes fallen diese altvulkanischen Gesteine der nämlichen Altersbestimmung anheim.

e) Der obere Graptolithenhorizont.

In dem oben begrenzten Untersuchungsgebiete scheint der das oberste Silur repräsentierende Komplex des „oberen Graptolithenhorizontes", welcher im Vogtland und in Ostthüringen durch die typischen Graptolithen des englischen Ludlow gekennzeichnet wird, zu fehlen; wenigstens ist er nirgends aufgeschlossen. Dagegen wurden im Jahre 1865 weiter östlich von Görlitz beim Bau eines Eisenbahneinschnittes am Steinberg bei Lauban[1]) schwarze Alaunschiefer aufgedeckt, die nach den damals ins Görlitzer Museum gelangten Belegstücken die für den „oberen Graptolithenhorizont" des Vogtlandes so charakteristischen, geraden, breiten Graptolithenformen wie *Monogr. colonus* u. a. m. sowie auch gelegentlich Phosphoritkonkretionen führen. Es liegt daher durchaus nicht außerhalb des Bereichs der Möglichkeit, daß auch in unserem Untersuchungsgebiet die Schichten dieses „oberen Graptolithenhorizontes" zur Ablagerung gelangt sind. Wahrscheinlich besitzen sie aber, genau wie im Vogtland, nur geringe Mächtigkeit und dürften wie dort in späteren Zeiten größtenteils der Vernichtung anheimgefallen sein; oder sie werden, wo solches nicht geschehen ist, heute durch Ablagerungen des Tertiärs und des Diluviums bedeckt und auf diese Weise der Beobachtung entzogen.

Aufbau des Lausitzer Silurs und Vergleich mit anderen Silurarealen.

Die im vorstehenden ausführlich beschriebenen silurischen Ablagerungen der Lausitz fügen sich zu folgendem tabellarischen Gesamtbilde zusammen:

[1]) Peck, N. Jahrb. f. Min. 1865, S. 459. — F. Römer, Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Breslau 1865, S. 37. — Roth, Diese Zeitschr. XVIII, 1866, S. 13. — Peck, Abhandlg. d. Naturf. Ges. Görlitz XIII, 1868, S. 104.

Obersilur:

- so_2 = Oberer Graptolithenhorizont (bei Lauban) vorwiegend Alaunschiefer mit *Monogr. colonus* usw.; Phosphoritkonkretionen.
- so_2k = Kalke des Obersilurs (= Ockerkalk des Vogtlandes), in den höheren Horizonten Tonschiefer. Wahrscheinlich im Hangenden dieser Stufe: Diabase und Diabastuffe.
- so_1 = Unterer Graptolithenhorizont: Kieselschiefer mit Alaunschiefern und kieseligen Schiefern; mit *Monogr. Proteus*, *spiralis*, *turriculatus*, *Climacogr. scalaris* u. a., ferner mit Radiolarien, Conodonten und Orthoceren; lokal mit Phosphoritkonkretionen.
- so_1h = Kieselige Schiefer und Hornsteinschichten, nach oben zu durch Übergänge mit dem Kieselschiefer des so_1 verbunden. Graptolithen fehlen noch; *Sphaerosomatites*.

Untersilur:

- su = Quarzitische Schiefer und Tonschiefer besonders im SO von Niesky; petrographisch durch Übergänge mit dem Dubrau-Quarzit verknüpft.
- su$q$ = Quarzite der Dubrau, plattig abgesondert, mit Linguliden (*L. Rouaulti* Salt.) und *Scolithus*; Quarzit des Caminaberges, massig, fossilleer.

So weit sich unmittelbar aus den einzelnen Ablagerungen selbst und vor allem aus deren Fossilführung Beweise für diese Gliederung des Lausitzer Silurs erbringen lassen, ist dies gleich bei der textlichen Behandlung der betreffenden Komplexe geschehen. Darnach kann besonders die Stellung der fossilführenden Schichten als vollständig gesichert angesehen werden. Bei den anderen, die keine Fossilien zu führen scheinen oder doch wenigstens keine zur Bestimmung brauchbaren Reste liefern, ist die Einordnung in das System wesentlich auf Grund der petrographischen und der Verbandsverhältnisse sowie des Vergleichs des Lausitzer Silurs mit demjenigen anderer Silurareale erfolgt.

Am meisten wird die Gliederung des Lausitzer Silurs dadurch erschwert, daß Aufschlüsse, die mehrere Einzelglieder der silurischen Schichtengruppe in ihrem gegenseitigen Verband zeigen, überhaupt nicht vorhanden sind, und daß die Tektonik des ganzen Silurareales höchst kompliziert und verworren ist, so daß die Schichten selbst in einander eng benachbarten Aufschlüssen nach ganz verschiedenen Richtungen streichen und fallen. Höchstens, wenn man die oberflächliche Verbreitung des aber im einzelnen ebenfalls sehr wechselvoll streichenden und fallenden Kalksteinzuges nördlich von Görlitz in Betracht zieht, läßt sich ein im großen und ganzen nordwestliches Streichen des Gesamtkomplexes erkennen. Durch diese äußerst

verwickelte Tektonik unterscheidet sich das Silur wesentlich von dem später zu behandelnden Culm, bei dem sich wenigstens die Verbreitungsgebiete der einzelnen Stufen in ein ausgesprochen NW—SO streichendes System einordnen lassen. Daraus darf man unter Berücksichtigung des Umstandes, daß fraglos devonische Ablagerungen im Untersuchungsgebiete bis jetzt vermißt werden, wohl schließen, daß die silurischen Schichten schon in der Devonzeit von tektonischen Vorgängen betroffen worden sind, deren Resultat aber später besonders durch die carbonische Auffaltung verdunkelt wurde.

Im Lausitzer Silur macht sich ein wesentlicher Unterschied zwischen der unteren und der oberen Abteilung dieser Formation dadurch geltend, daß die erste sich nur aus Sedimenten rein klastischer Natur (Quarziten und quarzitischen Schiefern) aufbaut, daß in der anderen dagegen wesentlich organogene Gesteine (wie die kieseligen Schiefer, Hornsteine, Kieselschiefer, Kalke) zur Vorherrschaft gelangen. Ist also das Untersilur als eine Bildung in einer Litoralzone zu betrachten, so muß man für das Obersilur annehmen, daß mindestens ein großer Teil dieses Schichtenkomplexes in beträchtlicheren Tiefen zum Absatz kam, daß mithin zwischen dem Unter- und dem Obersilur ein Absinken des Gebietes zur offenen See erfolgt sein muß. Die Vermutung aber, daß dadurch das Obersilur diskordant auf das Untersilur aufgelagert sei, kann leider durch keine Beobachtung in der Natur gestützt werden.

Durch die verschiedenartige facielle Ausbildung seiner älteren und jüngeren Abteilung erweist sich das Lausitzer Silur als ein Glied der böhmisch-mediterranen Silurfacies[1]), wie sie namentlich in Böhmen, dem Vogtland und Ostthüringen, ferner einem großen Teil von Frankreich und auf der Iberischen Halbinsel verbreitet ist. In allen diesen Ländern beginnt das Silur mit der Transgression eines Meeres, aus dem vorwiegend sandige Sedimente, wie der armorikanische Sandstein, gebildet wurden, und endet mit der Herausbildung des abyssischen Graptolithenmeeres, während in den weiter nördlich gelegenen Gebieten, in England und in Skandinavien, auch schon im Untersilur mit reicher Fauna ausgestattete Sedimente eines offenen Ozeans zum Absatz gelangten.

Es wurde schon S. 45 dargelegt, daß der Dubrau-Quarzit infolge seiner Führung von *Lingula Rouaulti* Salt. als gleichaltrig mit dem „armorikanischen Sandstein“ und daher als unterstes Silur zu betrachten ist. Derartige Bildungen aus

[1]) Frech, Lethaea palaeozoica II, S. 88.

terrigenem Material bauen auch in Böhmen die dort das Untersilur repräsentierende Etage D größtenteils auf. Doch führen die dortigen Quarzite, Sandsteine und Schiefer ziemlich reichlich Fossilien und unterscheiden sich dadurch von dem benachbarten, äußerst fossilarmen vogtländisch-thüringischen Untersilur, welches hauptsächlich von Tonschiefern mit zwei zwischengeschalteten, aber nur wenig mächtigen Quarzitbänken zusammengesetzt wird.

Das Obersilur des Untersuchungsgebietes beginnt mit der Stufe der kieseligen Schiefer und Hornsteine, welche von dem unteren Graptolithenhorizont abgetrennt werden mußte, weil in ihr Graptolithen noch durchaus vermißt wurden. Da sich aber für diese Stufe nirgends Äquivalente finden lassen, ist es sehr wahrscheinlich, daß sie nur eine lokale Ausbildungsweise des Tiefsten des unteren Graptolithenhorizontes sind oder aber das alleroberste Glied des Untersilurs repräsentieren, mit dem dann das Obersilur konkordant verbunden sein würde. Das übrige Obersilur schließt sich in seiner Ausbildung in höchst bemerkenswerter Weise an das vogtländisch-ostthüringische Obersilur an, welches ebenfalls in einen „unteren Graptolithenhorizont", eine darauf folgende Kalkstein-Etage und einen „oberen Graptolithenhorizont" gegliedert wird. Dabei erstreckt sich die Übereinstimmung bezüglich der beiden Graptolithenhorizonte nicht allein auf die Fauna, sondern ebenso auf die Gesteinsausbildung selbst. Nur die durch die gelegentliche Führung von *Cardiola interrupta* charakterisierten Ockerkalke des Vogtlandes sind im Görlitzer Gebiet nicht sofort wiederzuerkennen, weil sie hier einen ziemlich grobkrystallinen Habitus angenommen haben. Doch kann durch die sonstige Übereinstimmung der Görlitzer mit den vogtländischen Kalken und durch die S. 71 und 73 angegebene Verknüpfung der Kalke mit Kieselschiefern und mit alaunschieferartigen Gesteinen, welche lokal auch Phosphoritkonkretionen enthalten, die Stellung der ersteren wohl als gesichert angenommen werden. Auch in Böhmen (Etage E 2) und in den anderen Verbreitungsgebieten des böhmisch-mediterranen Meeresbeckens sind im gleichen Niveau des Obersilurs namentlich Kalksteinbänke ausgebildet worden, und auch Diabase treten andererorts in diesen Horizonten nicht selten auf.

Nach Osten zu dürfte sich das Silur des Görlitzer Gebietes in ähnlicher Ausbildungsweise jedenfalls noch weiter fortsetzen. Da aber hierüber aus Niederschlesien bisher noch keine spezielleren Publikationen vorliegen, konnte dieses Gebiet zum Vergleich mit dem Görlitzer Silur nicht herangezogen werden.

II. Der Culm.

Devonische Ablagerungen scheinen nach den bisherigen Befunden im Görlitzer Grauwackengebiet zu fehlen, vielmehr folgt hier auf das Silur direkt das Subcarbon, und zwar der Culm. Hieraus geht hervor, daß unmittelbar nach Ausbildung des Silurs eine mit Aufrichtung seiner Schichtkomplexe verbundene Hebung stattgefunden hat, durch deren Vollzug das Devonmeer aus dem Gebiete der Oberlausitz zurückgedrängt wurde. Während dieser Zeit vollzog sich eine Verwitterung und Lockerung der neugewonnenen Landoberfläche zu losem Schutt. Erst mit dem Beginn der Carbonzeit begann eine neue Senkung, während deren sich der Culm aus dem aufgearbeiteten Detritus namentlich des silurischen Untergrundes aufbaute, wobei durch lokale Eingriffe des Meeres in das Litoral hier und da eine Culmkalk-Linse zum Absatz und zur Einlagerung in die klastischen Sedimente gelangte.

Der Culm, der eine große Ausdehnung im Norden des westlichen Sachsens besitzt, und der auch östlich der Elbe auf der großen Strecke von letzterer bis Königswartha fast allein das Palaeozoicum repräsentiert, erstreckt sich von dort aus in einem breiten Streifen weiter ostwärts, überschreitet in der Gegend von Weißenberg die sächsisch-preußische Grenze und erlangt dann in dem Görlitzer Grauwackengebiet von allen zutage tretenden paläozoischen Formationen die größte Verbreitung. Während er auf den Sektionen Welka-Lippitsch und Baruth-Neudorf der sächs. geol. Spez.-Karte fast überall unter einer mächtigen Schwemmlanddecke verborgen liegt, die nur hie und da sich etwas lüftet, tritt der Culm innerhalb unseres Arbeitsgebietes aus den überlagernden jüngsten Formationen meist in der Form langgezogener Rücken an die Erdoberfläche, um erst jenseits Görlitz wieder unter die Bildungen namentlich der miocänen Braunkohlenformation unterzutauchen. In dieser ganzen Zone bildet der Culm einen mehr oder minder breiten Streifen, der im Süden direkt an den Granit angrenzt, von dem er z. T. auch kontaktmetamorphisch beeinflußt wurde, und im Norden sich an den Verbreitungsbezirk des Silurs anschließt. Innerhalb dieses gut zu verfolgenden Culmstreifens treten ältere Gesteine nur an einem Punkte auf, nämlich dort, wo der untersilurische Komplex des Dubrau-Quarzites inselförmig aus dem Culm hervorragt.

Der petrographische Aufbau des Culms ist in dem ganzen untersuchten Gebiete viel mannigfaltiger als weiter

im Westen. Während er sich dort fast nur aus Grauwacken und Grauwackenschiefern zusammensetzt, nehmen hier an demselben teil:

1. Grauwackenkonglomerate,
2. körnige Grauwacken, Grauwackenschiefer und Tonschiefer,
3. Kalksteine.

Von diesen Gesteinen besitzen auch hier die körnigen Grauwacken zusammen mit den mit ihnen wechsellagernden Grauwackenschiefern und Tonschiefern die größte Verbreitung. Die Konglomerate sind mit ihnen nicht durch Wechsellagerung verknüpft, sondern bilden selbständig eine mächtige Zone im Liegenden jener. Die Kalksteine endlich haben nur untergeordnete Bedeutung und treten im Tiefsten der Grauwackenzone zusammen mit schwarzen, den Posidonienschiefern ähnlichen Tonschiefern in nur geringer Verbreitung auf. Culmische Ergußgesteine sowie Tuffe von solchen wurden nirgends beobachtet.

1. Gesteinsbeschaffenheit und Lagerungsform.

A. Die Konglomerate.

Das Material, aus dem die culmischen Konglomerate gebildet wurden, entstammt zum allergrößten Teile Gesteinen, die auch jetzt im Görlitzer Grauwackengebiet anstehend zu beobachten sind. Am augenfälligsten ist an der Zusammensetzung der Konglomerate die Beteiligung des Kieselschiefers, und zwar ist es sowohl der tiefschwarze, stark von Quarzäderchen durchtrümerte, wie auch jener durch hellere und dunklere Lagen gestreifte, meist grau erscheinende obersilurische Kieselschiefer. Ebenso stellen sich die Hornsteine und kieseligen Schiefer des tiefsten Obersilurs an manchen Orten reichlich unter den Geröllen ein. Gewisse weiche, weiße, meist aber noch durch schwarze Putzen und Flecke gesprenkelte Tonschiefer, die namentlich bei Kunnersdorf und westlich von Rengersdorf als Gerölle im Konglomerat auftreten, dürften wohl als durch atmosphärilische Einflüsse entfärbte Alaunschiefer anzusprechen sein. Zu diesen obersilurischen Gesteinsfragmenten gesellen sich solche der quarzitischen Gesteine des Untersilurs, die aber stets an Anzahl hinter den ersteren erheblich zurückbleiben; es sind dies besonders der weiße Dubrau-Quarzit und ein ganz gleicher, nur dunkelgrau gefärbter Quarzit, welch letzterer sich namentlich in einer Grube an

der Berliner Bahn südlich vom „Kupferschacht" bei Nieder-Ludwigsdorf etwas reichlicher einstellt und hier ziemlich große Gerölle bildet, der aber nirgends anstehend beobachtet werden konnte. Bemerkenswert ist es, daß sich Bruchstücke der obersilurischen Kalksteine, Diabase und Diabastuffe nicht im Culmkonglomerat finden ließen.

Von den Gemengteilen des Konglomerats sind die härteren, wie Kieselschiefer und Quarzite, meist stark abgerollt. Die Bruchstücke der an sich dünnplattig abgesonderten Gesteine dagegen, wie die kieseligen Schiefer und Alaunschiefer, haben die Gestalt flacher Scheiben angenommen. In ihren Dimensionen variieren die Rollstücke zwischen Erbsen- und Kopfgröße; am verbreitetsten ist jedoch ein Konglomerat mit durchschnittlich hasel- bis walnußgroßen Geröllen. Alle werden verkittet durch ein sandsteinartiges Cement, das sich in seiner Zusammensetzung von derjenigen der Gerölle selbst kaum unterscheidet, an dem sich aber vielfach tonige Bröckchen, die von den leichter zerreiblichen Ton- und Alaunschiefern herrühren dürften, in etwas größerer Menge beteiligen. Diese das Geröllhaufwerk verkittende Grundmasse hat deshalb ein schwarz und weiß gesprenkeltes Aussehen, wie es auch das Konglomerat selbst in weitaus den meisten Fällen darbietet. Oft tritt das Cement gegenüber den Geröllen sehr in den Hintergrund, ohne aber jemals ganz zu fehlen. An anderen Stellen wieder überwiegt es die Gerölle stark, ja kann diese gänzlich verdrängen und bildet dann selbständige, meist unregelmäßig begrenzte, regellos verteilte Einlagerungen eines grauen oder schwach gelblichen, ziemlich groben Sandsteins innerhalb des Konglomerats (z. B. nördl. von Weigersdorf, nördl. der Kunnersdorfer Mühle, in der Grube a. d. Berliner Bahn südl. vom Kupferschacht). Da aber dieser Sandstein dieselbe Zusammensetzung wie das Konglomerat hat, ist er auch immer von den echten, später zu behandelnden körnigen Grauwacken des Culms leicht zu unterscheiden, die einerseits stets fester und zäher sind, andererseits in ihrer Masse als wesentliche Gemengteile auch Glimmerblättchen und Feldspatfragmente führen, die beide dem Konglomeratsandstein völlig zu fehlen scheinen.

Wie somit die Konglomerate sowohl der Größe der Gerölle nach, wie in der Menge des sich beteiligenden Cementes vielfach variieren, so sind auch hinsichtlich der Gesteinszusammensetzung der ersteren auffällige Schwankungen zu bemerken, indem Fragmente gewisser Gesteine bald vorherrschen, bald fast ganz verschwinden. Schwarze und graue Kieselschiefer fehlen niemals und bilden sehr oft (Heideberg, Gemeindeberg) den weit-

aus überwiegenden Teil der Gerölle. Dagegen sind Bruchstücke der kieseligen Schiefer nur am Gemeindeberg und bei Quitzdorf etwas reichlicher vorhanden; die weichen, gebleichten Tonschiefer des Silurs kommen nur im östlichen Teile des Konglomeratgebietes bei Kunnersdorf, Rengersdorf und östlich der Neiße bei Hennersdorf in größerer Menge vor. Da sie meist scheibenförmig gestaltet sind, so legen sich diese Scheiben oft annähernd parallel, wodurch sie dem ganzen Gesteinskomplex ein grobschiefriges Aussehen erteilen. Man ist dann in der Lage, das Streichen des Komplexes festzulegen, was bei dem übrigen Konglomerat infolge des Mangels jeglicher Schichtung und bei der völlig regellosen Lage der Gerölle fast nirgends möglich ist.

Die Culmkonglomerate sind an vielen Stellen ihres Verbreitungsgebietes günstig aufgeschlossen. Besonders bemerkenswert ist eine Grube an der Berliner Bahn südlich vom alten „Kupferschacht“ im Westen von Ludwigsdorf, wo das Konglomerat in seinen extremsten Ausbildungsweisen vorkommt, und zwar sowohl als feine sandsteinartige wie auch als normale mittelgrobe, besonders aber als gröbste im Görlitzer Culmgebiet zu beobachtende Modifikation mit bis kopfgroßen Geröllen namentlich von grauschwarzem Quarzit und schwarzem Kieselschiefer ausgebildet ist. In diesem Aufschluß fällt auch eine gewisse schichtenartige Schüttung innerhalb des Konglomerats auf, indem metermächtige, verschiedenartig beschaffene Bänke miteinander abwechseln. In allen anderen Aufschlüssen der Culmkonglomerate ist eine derartige, scharf ausgeprägte Wechsellagerung nicht zu bemerken, vielmehr bilden hier die Konglomerate mächtige, massige Komplexe, die zwar meist stark durchklüftet sind, aber keine Bankung oder Schichtung aufweisen. Die feinerkörnigen Partien sind von den gröberstückigen meist nicht durch Schichtfugen getrennt, sondern gehen mit verschwommenen Grenzen in diese über.

Da das Konglomerat fast immer nur durch ein stark toniges, sandsteinartiges Cement verkittet ist, so ist es relativ leicht zerstörbar und kann als Werkstein keinerlei Verwendung finden. Unter dem Einflusse der Verwitterung zerfällt es leicht in Bruchstücke, die sich ihrerseits wieder in die einzelnen Gerölle auflösen. Das auf diese Weise durch und durch gelockerte Konglomerat wird von den Anwohnern in ausgiebigem Maße zur Wegebeschotterung verwendet.

Infolge seiner Zusammensetzung bildet das Konglomerat einen nur wenig fruchtbaren, steinigen Boden, der meist mit Wald bestanden ist (Geiersberg, Gemeindeberg); und nur, wo

es von einer, wenn auch schwachen Lößdecke überzogen ist, wird der Boden für den Ackerbau geeigneter, wie westlich von Rengersdorf.

B. Die Grauwacken.

Den Konglomeraten stehen als Bausteine des Görlitzer Culms die „Grauwacken" gegenüber. Man faßt unter diesem Namen eine Gruppe von recht verschiedenartigen Gesteinen zusammen, die aber durch mancherlei Übergänge unter sich verbunden und durch vielfache Wechsellagerung miteinander verknüpft sind. Sie sollen unter der Bezeichnung

1. körnige Grauwacken,
2. schiefrige Grauwacken,
3. Grauwackentonschiefer

im folgenden näher beschrieben werden.

1. Die körnigen Grauwacken, oft auch als Grauwackensandsteine oder als Grauwacken schlechthin bezeichnet, besitzen ein gleichmäßig feines Korn und haben im bergfrischen Zustande meist dunkel blaugraue Farbe, die beim Anwittern des Gesteins rasch lichter wird und schließlich in ein gelbliches Braungrau übergeht, das oft einen Stich ins Grünliche zeigt. Die im höchsten Falle stecknadelkopfgroßen Gemengteile sind dann schon mit bloßem Auge zu erkennen als weiße, fettig glänzende Quarzsplitter, schwarze Kieselschieferbröckchen und weiße Feldspatfragmente, durch deren feinkörnige Masse in reichlicher Menge silberweiß blitzende Glimmerschuppen unregelmäßig verstreut zu sein pflegen. Auch Pyritkryställchen finden sich innerhalb der Grauwacke selbst, sowie auf Quarztrümern in derselben, an manchen Stellen sogar so reichlich, daß sie früher dazu verlockt haben, auf Gold zu schürfen [Goldgrube in Görlitz][1]).

U. d. M. erkennt man deutlich einen Gegensatz zwischen den eben genannten Gemengteilen und einem dieselben verkittenden, feineren Cement. Von den größeren mineralischen Bestandteilen der Grauwacke herrscht unbedingt der Quarz vor, der meist unregelmäßig begrenzte Splitter und Körner bildet und durch Züge von zahlreichen, winzigen Gasporen und Flüssigkeitseinschlüssen mit Libellen ausgezeichnet ist. Die ebenso unregelmäßig konturierten Feldspatkörner gehören sowohl dem Orthoklas wie dem Plagioklas an, denen sich mehr oder weniger reichliche Mikroklin- und Mikroperthitfragmente zugesellen können. Obwohl alle diese Feldspat-

[1]) Abhdlg. d. Naturf. Ges. Görlitz XIII, 1868. S. 100.

körnchen fast stets noch ziemlich wenig von der Verwitterung angegriffen sind, waren doch Aggregate von Quarz und Feldspat, wie man sie erwarten sollte, nicht zu beobachten. Der Glimmer hebt sich im Schliff nicht so gut ab wie im Handstück, was wohl auf die außerordentliche Dünne seiner Schüppchen zurückzuführen ist. Derselbe ist meist ein silberweißer Glimmer, der aber zur Hauptsache als gebleichter Biotit aufzufassen ist, worauf namentlich die Umwandlung einzelner gebleichter Glimmerlamellen in grünen Chlorit hindeutet. Interessant ist das Auftreten oft scharf umgrenzter Zirkonkrystalle, die bis 0,2 mm groß werden und durch ihre hohe Lichtbrechung leicht ins Auge fallen. Apatite kommen seltener vor. Außerdem finden sich schließlich in wechselnder Menge Gesteinsfragmente, namentlich kleine Bruchstücke von schwarzem Kieselschiefer, Quarzit, Tonschiefer und zuweilen von diabasischen Gesteinen, welche letztere jedoch stets in leukoxenführende chloritische Häufchen umgewandelt erscheinen. Alle diese Gemengteile werden durch ein Cement verkittet, das sich im wesentlichen aus denselben, aber feinst zerriebenen Bestandteilen zusammensetzt. An ihm beteiligen sich ferner außer gelegentlichen Erzkörnchen und kohligen Beimengungen, die mitunter wie ein feiner Staub die Grundmasse imprägnieren, vor allem auch neugebildete sericitische und chloritische Substanzen sowie z. T. ebenfalls authigener Quarz.

Die beschriebenen Grauwacken haben nach alledem eine arkoseähnliche Zusammensetzung, die um so bemerkenswerter und stratigraphisch wichtig ist, weil in den culmischen Konglomeraten Fragmente granitischer Gesteine überhaupt nicht anzutreffen waren, während solche zum Aufbau der Grauwacken wesentlich beigetragen haben.

Als eine auffällige Abart der normalen, körnigen Grauwacke kommt lokal eine geröllführende Varietät vor, die aber nur in einem kleinen Schurfe an der Straßenböschung der Görlitzer Chaussee nordwestlich bei Sgn. 220,8 östlich von Kunnersdorf aufgeschlossen war. Bei dieser Varietät liegen in der wie oben beschriebenen Grauwacke ziemlich zahlreiche, bis etwa erbsengroße, bald kugelig, bald mehr länglich eiförmig abgerollte Bruchstücke von Kieselschiefer, Quarzit, Tonschiefer und Quarz.

2. Die schiefrigen Grauwacken oder Grauwackenschiefer haben die gleiche Mineralzusammensetzung wie die sandsteinartigen, körnigen Grauwacken, unterscheiden sich aber von ihnen durch eine Verfeinerung des Kornes und dadurch, daß die einzelnen splitterförmigen Gemengteile sich einander parallel zu legen bestrebt sind, wodurch das Gestein primär

eine gewisse schiefrige Textur annimmt. Von den Grauwackentonschiefern unterscheiden sich die Grauwackenschiefer durch gröberes Korn und durch größere Härte, infolge deren sie sich rauher anfühlen als jene. In ihrer Farbe stimmen sie mit den körnigen Grauwacken vollständig überein.

Der Grauwackenschiefer des Steinbruches nördlich von „Tischbrücke" an der alten Görlitz-Hennersdorfer Straße ist sehr reich an feinst verteiltem kohligen Staub, der sich in manchen Lagen zu tiefschwarzen Putzen und Flecken anreichert, wie sie sich auch in der schiefrigen Grauwacke des Aufschlusses an der neuen Görlitzer Gasanstalt wiederfinden. Doch erlangen dieselben an letzterem Orte viel größere Dimensionen und bilden bisweilen fußlange, etwa 2—3 cm breite und etwa 3 mm dicke Schmitzen einer stark eisenschüssigen anthrazitischen Substanz, von der aber, worauf gewisse Belegstücke im Museum der Görl. Naturf. Ges. hinweisen, hier und da auch noch etwas größere Partien vorkommen können. Wiewohl irgendwelche organische Struktur an diesen kohligen Massen nicht zu entdecken ist, sind sie doch zweifelsohne pflanzlichen Ursprungs. Sie sind wahrscheinlich dadurch entstanden, daß fein zerriebenes oder zerfallenes vegetabilisches Material dem Grauwackenschlamm beigemengt wurde und sich dabei zu linsenförmigen Lagen anreicherte.

3. Die Grauwackentonschiefer, die mit den körnigen und schiefrigen Grauwacken wechsellagern, stellen den feinsten Niederschlag der Culmgewässer dar und bestehen aus dem gleichen, aber feinst zerriebenen Materiale wie die Grauwacken. U. d. M. erkennt man kleinste Quarzkörnchen, tonige Massen und farblosen bis schwach grünlichen sericitischen Glimmer und etwas Chlorit, wozu sich meist noch etwas kohlige Substanz gesellt. Tonschiefernädelchen treten nicht überall und nur in sehr geringen Mengen auf. Die culmischen Tonschiefer sind stets ziemlich weich, haben in frischem Zustande schwärzlichgraue Farbe mit einem eigentümlichen matten Glanze und werden beim Ausbleichen grünlich- oder gelblichgrau. Schichten von verschieden feinem Material wechsellagern vielfach miteinander und mit dünnen Lagen von Grauwackenschiefer. Da sie an sich etwas dunkler sind als diese und auch etwas weniger schnell ausbleichen, so erhält das Gestein dann im Querbruche ein fein gebändertes Aussehen (neue Görlitzer Gasanstalt, Hennersdorf, Ober-Ludwigsdorf).

Stratigraphisch nehmen gewisse posidonienschieferähnliche Bildungen, wie sie im Orte Kunnersdorf auftreten, eine Sonderstellung ein. Während nämlich die bisher be-

handelten Grauwackengesteine alle in inniger Wechsellagerung miteinander verbunden sind, jedoch so, daß dabei immer die körnigen und schiefrigen Grauwacken vorwalten, kommen die petrographisch den Posidonienschiefern ähnlichen Gesteine selbständig in etwas mächtigerer Entwickelung vor. Sie sind nicht so feinschliechig wie die anderen Tonschiefer und führen jenen, allen Grauwackenvarietäten eigentümlichen kohligen Staub als besonders reichliche Beimengung. In bergfrischem Zustande haben sie daher ein vollkommen schwarzes Aussehen, bleichen aber bei der Anwitterung gelblich- bis grünlichgrau aus, wobei sich oft noch unregelmäßige, randlich verwischte, schwarze, unausgebleichte größere Flecken erhalten. Auf den Schichtflächen tragen sie vielfach glänzende schwarze Überzüge oder auch leberbraune Rinden, spalten in bis 0,5 cm dünne Platten, zeigen lokal Transversalschieferung und zerfallen dann beim Anschlagen in etwa zolllange, scheitähnliche Stücke. Wiewohl sie eine außerordentlich große äußere Ähnlichkeit mit echten culmischen Posidonienschiefern anderer Gegenden, z. B. des Harzes (Lautenthal), aufweisen, sind doch irgendwelche organische Reste bis jetzt noch nicht in ihnen gefunden worden.

Es wurde schon oben erwähnt, daß die verschiedenen Grauwackengesteine untereinander durch allmähliche Übergänge verbunden sind, und zwar ergibt sich dies namentlich, wenn man Stücke verschiedener Fundpunkte miteinander vergleicht, welche dann die sie verknüpfenden Mittelglieder in der Größe ihres Kornes aufweisen. Im einzelnen Aufschluß und in der einzelnen Schicht selbst ist dies hingegen äußerst selten zu beobachten; hier schneiden vielmehr Grauwackenschichten verschiedener Korngröße oft scharf aneinander ab und sind durch Schichtfugen voneinander getrennt. So bilden in dem Steinbruch nördlich von „Tischbrücke“ die körnigen Grauwacken bis über 1 m starke Bänke, denen bis 0,5 m dicke Komplexe von schiefriger Grauwacke und noch schwächere von Tonschiefer zwischengeschaltet sind. Ähnliche Verhältnisse trifft man bei der neuen Görlitzer Gasanstalt und im Tal des Weißen Schöps. Fast stets sind die Schichten der körnigen und der gröberen schiefrigen Grauwacke denen der feinerkörnigen Varietäten an Mächtigkeit und Zahl überlegen. Nur an der oben besprochenen Stelle in Kunnersdorf treten Tonschiefer ohne zwischengelagerte Grauwacken in selbständiger Entwicklung auf in Form jener schwarzen, den Posidonienschiefern so ähnlichen Schiefer, deren wahrscheinlich nur einige Meter betragende Mächtigkeit aber gegenüber dem Hauptkomplexe der Grauwackenzone nur sehr gering ist.

C. Der Culmkalk.

Gegenüber den beiden eben näher behandelten Hauptgesteinsgruppen des Culms steht der Kalkstein an Bedeutung sehr zurück. Dieser Culmkalk tritt nur an einer einzigen Stelle auf, nämlich bei Kunnersdorf am Südfuß des Geiersberges, wo er in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts abgebaut wurde, jetzt aber nicht mehr so gut aufgeschlossen ist.

Der Culmkalk unterscheidet sich schon infolge seiner durchgängig dunkelgrauen bis schwarzen Färbung von den meist hellen Kalken des Obersilurs. Er ist äußerst feinkörnig, und nur hie und da blitzen auf frischem Bruche bisweilen Spaltflächen kleinster Crinoidenstielglieder auf. Er pflegt von zahlreichen Trümern weißen Kalkspats durchschwärmt zu sein, die bald nur haarfein sind, bald bis zu Zentimeterdicke anschwellen und sich oft verästeln und durchkreuzen. Pyritkryställchen sind vielfach schon mit bloßem Auge wahrnehmbar.

U. d. M. fällt in manchen Schliffen in dem die Hauptmasse bildenden, durch fein verteilte kohlige Substanz dunkel gefärbten Kalkstein die relativ große Zahl kleiner, höchstens 0,2 mm großer Quarzsplitterchen auf. Da aber diese niemals scharfe Krystallumgrenzung, sondern die verschiedenste Konturierung besitzen, wie sie Fragmenten zukommt, und da sie außer kleinen Zirkonkryställchen an den Bruchflächen scharf absetzende Züge von Flüssigkeitseinschlüssen enthalten, welche teilweise lebhaft bewegliche Libellen beherbergen, so dürften sie desselben Ursprungs sein wie die Quarzbröckchen der Grauwacken, sind jedenfalls nicht authigener Natur, wie es Gümbel[1]) für die wasserhellen Quarzkörnchen des fichtelgebirgischen Bergkalkes in Anspruch nimmt. Bruchstücke von Zirkon und Turmalin, die ebenfalls im Schliffe sich finden, sind geeignet, erstere Ansicht zu bestätigen. Auch Pyritkryställchen und Aggregate solcher sind nicht selten.

Andere Schliffe wieder sind erfüllt von kleinsten Bruchstücken minimaler, etwa 0,2—0,3 mm im Durchschnitt messender Foraminiferen und in spätigen Calcit verwandelter kleiner Crinoidenstielglieder. Bei beiden ist jedoch der Erhaltungszustand niemals so gut, daß eine nähere Bestimmung durchführbar wäre. Die meisten Schnitte der Foraminiferen deuten auf Zugehörige der Familie der *Rotalidae*.

Daß der Kalk an einigen Stellen mit Tonschieferflasern durchzogen ist und an der Hinterwand des größeren, jetzt mit Wasser erfüllten Bruches Kalkknotenschiefer anstehen, daß

[1]) Geogn. Beschr. des Fichtelgebirges 1879, S. 298.

ferner schwarze Culmschiefer (S. 88) in nächster Nähe zutage treten, weist auf die innige Verknüpfung dieser drei zwischen die culmischen Konglomerate und Grauwacken eingelagerten Gesteine hin.

2. Verbandsverhältnisse und Zonengliederung.

Es ist schon darauf hingewiesen worden, daß zwar eine innige Wechsellagerung zwischen den verschiedenen Modifikationen der Grauwackengesteine, also zwischen körnigen Grauwacken, schiefrigen Grauwacken und Tonschiefern, beobachtet wird, daß sich aber mit diesen die Konglomerate nirgends vergesellschaften, sondern ebenso wie die Grauwacken einen selbständigen Komplex bilden. Durch die Ungunst der Verhältnisse sind leider keine Aufschlüsse vorhanden, in denen die gegenseitigen Lagerungsbeziehungen beider Komplexe direkt zu ersehen wären. Trägt man aber die einzelnen Vorkommnisse der letzteren in die Karte ein, so lehrt ein Blick auf diese, daß sich die Culmgesteine im wesentlichen zu zwei parallelen Zügen anordnen, die in ausgesprochener Weise in Lausitzer Richtung (NW—SO) verlaufen, und von denen der nördlichere nur aus Konglomeraten, der südlichere nur aus Grauwackengesteinen gebildet wird. Könnte man den die Erforschung des Palaeozoicums jener Gegend so erschwerenden Schleier der jüngsten Formationen hinwegziehen, so würden sich jene Züge in noch viel deutlicherer Gestalt darbieten.

Der nördlichere Zug, der also nur aus Konglomeraten besteht, beginnt schon im NW der untersilurischen Hohen Dubrau mit den Aufschlüssen bei Lömischau, nördlich von Weigersdorf und bei Ölsa, baut dann den in südöstlicher Richtung sich ausdehnenden Rücken des Gemeindeberges bei Collm auf, tritt südlich von Quitzdorf noch einmal zutage und bildet schließlich den Butterberg bei Jänkendorf. Durch eine nördliche Ausbuchtung des Granitmassivs und wahrscheinlich auch infolge einer durch Dislokation erzeugten Horizontalverschiebung erhält diese Zone hier scheinbar ihr Ende, setzt aber weiter östlich, am Heideberg, wieder auf, bildet die Höhen westlich von Rengersdorf, wird in diesem Orte selbst vom Schöpstale durchschnitten, baut östlich desselben den Geiersberg auf, läßt sich von dort aus immer in südöstlicher Richtung nach dem Galgenberg und weiter bis nach Nieder-Ludwigsdorf verfolgen und erreicht erst jenseits der Neiße bei Hennersdorf ihr Ende.

An diesen Konglomeratzug schließt sich nach Süden zu

ein wesentlich breiterer zweiter Zug an, der sich nur aus normalen Grauwackengesteinen aufbaut. Da er im Süden an den Granit angrenzt, ist er zum großen Teil durch diesen metamorphosiert worden; jedoch sind seine Kontaktgesteine so typisch, daß auch diese Zone sich leicht verfolgen läßt. Sie beginnt mit den hier meist stark metamorphen Grauwackengesteinen auf Skt. Baruth, die namentlich in der Gegend von Weißenberg und bei Gebelzig gut aufgeschlossen sind, aber auch bis hoch auf das Dubrau-Plateau hinaufreichen, und bildet dann den hohen Rücken südöstlich von Diehsa. Nach einer größeren Unterbrechung durch den sich nach Norden ausbuchtenden Granit beginnt der Grauwackenzug wieder bei Ober-Rengersdorf, bildet die Höhen östlich Torga und Liebstein und den Kapellenberg, wird von Ebersbach bis Kunnersdorf in tiefem Tale vom Schöps durchbrochen, setzt sich jenseits desselben in sich verbreiterndem Streifen in südöstlicher Richtung weiter fort über Klingewalde und bildet auch jenseits der Neiße noch die meisten Höhen zwischen Hennersdorf und Moys. Dann taucht der Culm unter die Braunkohlenformation unter; nur bei den Feldhäusern südlich Troitschendorf tritt aus dieser noch einmal eine kleine Klippe culmischer Grauwacken zutage.

Am schönsten ausgeprägt sind diese beiden Zonen zwischen Neiße und Schöps. Hier ist auch nördlich der Konglomeratzone noch ein relativ schmaler zweiter Zug von Grauwacken zu verfolgen, die sich von denen des südlicheren Hauptzuges petrographisch nicht unterscheiden. Bezüglich des letzteren ist es bemerkenswert, daß die dunklen Culmschiefer, denen bei Kunnersdorf der Culmkalk eingeschaltet ist, sich nur in Form weniger Vorkommnisse dicht an der Grenze zu den Konglomeraten einstellen, sich aber sonst im ganzen Gebiete nicht wiederholen. Seine nördliche Abgrenzung erhält das ganze Culmgebiet zwischen Neiße und Schöps durch eine Zone von ausschließlich silurischen Gesteinen, und zwar namentlich durch die Obersilurkalke (s. S. 70), die sich ebenfalls zu einem scharf NW—SO streichenden Zug anordnen.

Aus der beschriebenen Verbreitung der verschiedenartigen Culmgesteine geht mit Bestimmtheit hervor, daß der Culm unseres Arbeitsgebietes sich in folgende Zonen gliedert:

2. *Grauwacken-Stufe*, nur aus körnigen und schiefrigen Grauwacken und Tonschiefern bestehend; in ihrem Tiefsten, direkt im Kontakt mit den Konglomeraten, lokal dunkle Culmschiefer mit Culmkalk.
1. *Konglomerat-Stufe*, nur aus Konglomeraten verschiedener Geröllgröße sich aufbauend.

Über die Altersbeziehungen dieser beiden Stufen zueinander geben die Lagerungsverhältnisse keinen bestimmten Aufschluß, weil die gesamten Schichtenkomplexe auf dem Kopfe stehen oder wenigstens so steil aufgerichtet sind, daß Hangendes und Liegendes sich nicht sicher feststellen lassen. Daß aber die Stufe der Konglomerate die ältere ist, erhellt aus folgenden Tatsachen: Während zum Aufbau der Grauwackenstufe auch reichlich granitisches Material (Feldspat, Quarz, Glimmer) unbekannter Herkunft in großer Menge mit verarbeitet wurde, ist von solchem in den Konglomeraten nicht eine Spur zu finden. Zugleich fehlen in letzteren Bruchstücke von Grauwackengesteinen völlig, vielmehr haben ausschließlich die silurischen Gesteine der Nachbarschaft das Material zur Bildung der mächtigen Konglomerate geliefert. Da nun devonische Ablagerungen im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden sind, so ist für dasselbe nach Ablagerung des Silurs wohl eine terrestre Periode anzunehmen. Als dann die Gewässer des Culms zu transgredieren begannen, werden sie zunächst die anstehenden Gesteine, die sie vorfanden, also diejenigen des Silurs, aufgearbeitet und zum Aufbau der Konglomerate verwendet haben. Später trat, wie die Culmkalke beweisen, eine Vertiefung des Meeres ein; das Gesteinsmaterial wurde aus etwas größerer Entfernung herbeigeschafft und den silurischen Gesteinen auch granitischer Detritus reichlich beigemengt. Da das Ablagerungsgebiet jetzt außerhalb der eigentlichen Brandungszone lag, so kam es nicht mehr zur Bildung von groben Konglomeraten, sondern an deren Stelle von Sandsteinen und Tonschiefern, zwischen denen ganz lokal, hauptsächlich unter Mitwirkung von Foraminiferen, die Ausscheidung von Kalkstein vor sich ging.

Aus diesen Gründen ist es höchst wahrscheinlich, daß die S. 91 erwähnte, nördlich des Konglomeratzuges sich erstreckende zweite kleinere Grauwackenzone nicht etwa eine noch unter den Konglomeraten liegende Culmstufe darstellt, sondern jedenfalls nur eine durch tektonische Vorgänge erwirkte Wiederholung eines Streifens des großen südlichen Grauwackenzuges ist.

3. Tektonik des Culms.

Die tektonische Stellung der Culmschichten läßt sich, zumal diese durch Transversalschieferung nur wenig beeinflußt werden, meist mit großer Sicherheit feststellen. Darnach ergeben sich für das Fallen und Streichen des Lausitzer Culms die folgenden unkorrigierten Hauptwerte:

In der Grauwacke:

	Streichen:	Fallen:
Neue Görlitzer Gasanstalt bei Hennersdorf . .	N 65° W	60° NO
Stbr. nördlich „Tischbrücke“, alte Görlitz - Hennersdorfer Straße) im südl. Teil	N 80 W	50 N
) im nördl. Teil	N 25 W	40 NO
Schöpstal bei Siebenhufen	N 80 W	seiger
Schöpstal von Siebenhufen bis Ebersbach . .	O—W	seiger
Ober-Gebelzig	N 20 O	80 OSO
Leichnam und Särchen (Skt. Baruth)	N 25—30 O	70—80 SO
Schwarze Culmschiefer, Kunnersdorf	O—W	45 N

Im Konglomerat:

Kunnersdorf, südl. Sgn. 245,1	N 65 W	steil NO
Kunnersdorf, nördl. d. Mühle	N 70 W	seiger
Sgn. 160,7 nördl. Weigersdorf (Skt. Baruth) .	N 80 O	70 N

Wie hieraus ersichtlich, kommt flache oder gar schwebende Lagerung der Culmschichten nirgends im ganzen Untersuchungsgebiet vor, vielmehr stehen die Schichten meist sehr steil, längs des ganzen Schöpstales sogar überall auf dem Kopfe. Dahingegen ist ihr Streichen weniger konstant. Wenn es sich auch in der Görlitzer Gegend im großen und ganzen in der NW-Richtung hält und weiter im Westen, in der Weißenberger Gegend, im allgemeinen mehr NO-Richtung annimmt, so wechselt es doch im einzelnen, oft in einem und demselben Aufschluß, gesetzlos um erhebliche Beträge.

Auch Spalten setzen im Culm vielerorts auf und sind häufig durch Quarz ausgeheilt; ebenso lassen sich kleinere Verwerfungen in manchen Aufschlüssen beobachten, jedoch muß man aus dem häufigen Wechsel im Streichen und Fallen auf das Vorhandensein noch viel zahlreicherer Dislokationen schließen, die sich aber infolge der mangelnden Aufschlüsse und der z. T. mächtigen Schwemmlanddecke der Beobachtung entziehen. Auch gibt die enorme Mächtigkeit der Grauwackenzone, die im Schöpstale etwa 2500 m beträgt, zu der Vermutung Anlaß, daß dort ein System von steilen Falten vorliegt, die sich aber infolge der Gleichförmigkeit der dort herrschenden Gesteinsausbildung nicht deutlich abheben, und die nicht tief genug angeschnitten sind, um die ihr Liegendes bildenden Konglomerate zwischen sich zum Vorschein kommen zu lassen. Größere Verwerfungen und tektonische Störungen scheinen sich in der Nähe des alten „Kupferschachtes“ abgespielt zu haben, worauf besonders auch die gestörten Lagerungsverhältnisse im dortigen Silur hindeuten. Jedenfalls aber verläuft weiter im Westen eine große Verwerfung oder ein Zug von solchen in ostwestlicher Richtung über den Heideberg, wo der nach NW sich erstreckende Culmstreifen plötzlich an silurischen Gesteinen

abschneidet, die aber ebenso wie der Culm dort der Kontaktmetamorphose von seiten des benachbarten Granites verfallen sind. Auch diese Verwerfungsspalten sind durch Quarz ausgeheilt, dem sich z. T. reichlich Kobaltmanganerz in nieren- und traubenförmigen Partien oder als Überzug beigesellt (s. S. 108).

Während in dem ganzen Gebiet von Görlitz bis zum Heideberg der Culmstreifen völlig geschlossen ist und aus ihm keinerlei ältere Gesteine aufragen, sondern das Verbreitungsgebiet des Silurs dort überall nördlich vom Culmareale liegt, klafft der Culmstreifen weiter im Westen bei Diehsa auseinander: die Konglomeratzone trennt sich von der Grauwackenzone, und zwischen beide schiebt sich der Untersilurquarzit der Dubrau in mächtiger Entwicklung ein. Dieses inselförmige Auftauchen des Silurs im Culmgebiet dürfte jedenfalls mit Verwerfungen zusammenhängen, da die Annahme transgredierender Lagerung des Culms allein nicht ausreicht, die dortigen Verhältnisse zu erklären.

Die wesentliche Herausgestaltung der Tektonik des Palaeozoicums im Görlitzer Grauwackengebiet ist jedenfalls nach Ablagerung des Culms vor sich gegangen zu einer Zeit, wo auch die meisten anderen jetzt mehr oder weniger tief abgetragenen deutschen Gebirge zu jenem sich weithin erstreckenden ursprünglichen Hochgebirge aufgestaut wurden, das unter dem Namen der „Variscischen Alpen“ bekannt ist. Nach der Verteilung der Formationen zu urteilen, scheint das Lausitzer Grauwackengebiet den Südflügel eines großen NW—SO streichenden Hauptsattels darzustellen, dessen Achse weiter im Norden gelegen haben dürfte. Nach jener Auffaltung drang die gewaltige Masse des Lausitzer Granitlakkolithen empor, der seine kontaktmetamorphen Wirkungen auf die altpaläozoischen Gesteine ausübte, ohne aber seinerseits die Schichten derartig aufzuwölben, daß sie ihn etwa mantelartig umlagerten und sich im Fallen und Streichen seiner Grenze anschmiegten.

4. Altersbestimmung der beschriebenen Schichtenreihe.

Es erübrigt nun noch, den Nachweis zu führen, daß die Schichtenreihe, deren petrographische Beschreibung, Gliederung und Tektonik im vorhergehenden gegeben wurde, auch tatsächlich dem Culm zugehört.

Da in den Konglomeraten und Grauwackengesteinen fossile Reste bis heute noch nicht gefunden worden sind, so bieten zu obigem Zwecke die wenig gut erhaltenen Reste aus dem Culmkalk

den einzigen paläontologischen Anhaltspunkt, können jedoch, weil ihre Arten nicht mit Sicherheit zu bestimmen sind, allein keine ausschlaggebende Bedeutung beanspruchen, wenngleich gerade die Führung von Foraminiferen und Crinoidenstielgliedern an sich schon für Culmkalk höchst charakteristisch ist. Der Beweis muß sich daher wesentlich auf petrographische und stratigraphische Tatsachen sowie auf Vergleiche mit typischen Culmgebieten der Nachbarschaft stützen.

Konglomerate und echte Grauwacken spielen im Culm des Görlitzer Gebietes die Hauptrolle und treten in großer Mächtigkeit und weiter Verbreitung als meist ziemlich grobkörnige, ja sogar grobstückige Gesteine auf, die, wie in unserm Untersuchungsgebiet dem Silur, so auch anderwärts den altpaläozoischen Schichten in dieser Mächtigkeit und Ausbildungsweise völlig fehlen. Dies gilt vom benachbarten Schlesien, vom Vogtland und von Ostthüringen, desgleichen vom Fichtelgebirge, von dessen Culm Gümbel[1]) sagt: „Mit dem Beginn der Culmbildungen machen sich gewisse geologische Kräfte bemerkbar, welche bis dahin weniger tätig gewesen zu sein scheinen. In allen älteren Schichtenstufen fehlt es nämlich fast durchaus an eigentlichen rein klastischen Ablagerungen, wenn wir von den Diabaskonglomeraten und breccienartigen Bildungen absehen, die nur lokalen Verhältnissen ihren Ursprung verdanken und auf kleine Strecken beschränkt sind, gleichsam, als ob nur Tonschlamm und kieseliges Material in ruhigem Wasser zum Absatz gelangt sei. Mit den Culmschichten . . . tauchen plötzlich klastische Sandsteine und Konglomerate in weiter Verbreitung auf . . . und weisen auf stark bewegtes Meer und auf nahe Uferränder hin."

Durch ihren Reichtum an Geröllen von obersilurischem Kieselschiefer sind die Konglomerate des Untersuchungsgebietes gewissen culmischen Konglomeraten des Vogtlandes und des Fichtelgebirges durchaus zu vergleichen. Auch die Grauwacken selbst sind in ihrem ganzen Habitus vielen vogtländischen wie auch Harzer Culmgesteinen (Elbingeroder Grauwacke) zum Verwechseln ähnlich. Ebenso wiederholt sich der vielfache Wechsel zwischen Grauwackensandsteinen, -schiefern und -tonschiefern im Vogtland genau wie im Görlitzer Gebiet. Für die schwarzen Culmschiefer von Kunnersdorf ist ihre frappante petrographische Ähnlichkeit mit den fossilführenden Posidonienschiefern des Oberharzes schon früher betont worden, doch finden sich auch anderwärts, besonders im vogtländischen Culm,

[1]) Geogn. Beschr. d. Fichtelgeb., S. 527.

völlig gleiche Gesteine. Ebenso steht es mit dem Culmkalk des Untersuchungsgebietes; Handstücke desselben sind von analogen Kalken anderer Gebiete nicht zu unterscheiden.

Desgleichen bietet der Schichtenaufbau des Görlitzer Grauwackengebietes viele Analogien zu anderen Culmdistrikten. Auch im Vogtlande sind grobe Konglomerate in den tiefsten Culmkomplexen vertreten, und zwar einerseits als bald konglomerat-, bald breccienartige Bildungen, die wegen ihrer reichlichen Führung von Geröllen eines (anstehend bis jetzt noch nicht bekannten) Granits den Namen Granitkonglomerate[1]) führen, andererseits als die ihres eigenartigen Aussehens wegen von Gümbel Wurstkonglomerate[2]) benannten Gesteine, die besonders reich an Fragmenten von obersilurischem Kieselschiefer und anderen silurischen und auch devonischen Gesteinen sind. Auch Kalkstein ist im Vogtland in den untersten Zonen des Culms in charakteristischer Entwicklung vorhanden. Die höheren Schichten des vogtländischen Culms repräsentieren dann einen unendlichen Wechsel von Tonschiefer und Grauwackenbänken, in denen jedoch organische Reste zu den größten Seltenheiten gehören. — Besonders aber fordert die Entwicklung des niederschlesischen Culms zum Vergleich heraus, dessen nordwestliche Fortsetzung die bis jetzt mit Bezug auf ihr Alter zweifelhaften, erst jüngst als Culm erkannten Görlitzer Komplexe darstellen. Nach E. Dathe[3]) wird der von ihm bearbeitete niederschlesische Culm zu nicht geringem Teile von grobkörnigen bis grobstückigen Konglomeraten gebildet. Von solchen sind besonders die überall im tiefsten Culm auftretenden Gneiskonglomerate und -breccien hervorzuheben, denen sich namentlich in der Gegend von Salzbrunn auch noch die sog. grauen Konglomerate zugesellen. Die Gerölle aller dieser Konglomerate stammen als Produkte des Litorals von den in der Nachbarschaft anstehenden älteren Gesteinen. Bei den Gneiskonglomeraten haben besonders die Gneise der Hohen Eule das Material geliefert, während sich bei den grauen Konglomeraten ein starkes Überwiegen von Schieferbruchstücken, und eine beträchtliche Zunahme von Milchquarz und Lydit gegenüber den Gneiskonglomeraten geltend macht. Andere schlesische Konglomerate des Culms sind durch reichliche

[1]) Liebe, Schichtenaufbau Ostthüringens, S. 26. — Erläut. zu Skt. Plauen-Pausa der geol. Spez.-Karte von Sachsen, S. 49.

[2]) Erläut. zu Skt. Plauen - Ölsnitz der geol. Spez.-Karte von Sachsen, 1. Aufl., 1887, S. 61.

[3]) Geolog. Beschr. d. Umgebung von Salzbrunn; Blatt Neurode u. Blatt Langenbielau der geol. Spez.-Karte v. Preußen.

Führung von Gabbro- und Variolitgeröllen ausgezeichnet. Mit den Konglomeraten wechsellagern in mannigfacher Ausbildungsweise Tonschiefer und Grauwackensandsteine, in denen eingeschwemmte culmische Landpflanzen, wie z. B. *Archaeocalamites radiatus* Brg. und *Stigmaria ficoides* Göpp., z. T. mit erhaltener innerer Struktur, vorkommen. Zu diesen klastischen Gesteinen gesellen sich Kalksteine, die bald nur in kleinen Linsen den Tonschiefern eingeschaltet sind, bald selbständigere Bänke bilden und eine reiche marine Culmfauna beherbergen, z. B. *Productus giganteus* Mart., *Posidonia Becheri* Bronn u. a. m. Da sich diese schlesischen Komplexe nach ihrem ganzen petrographischen Habitus, und zwar besonders durch die Beteiligung verschiedenartiger grober Konglomerate an ihrer Zusammensetzung, als litorale Sedimente erweisen, ist ihr von der geologischen Beschaffenheit der damaligen Gestade abhängiger Gesteinscharakter ein rasch wechselnder. Es kann deshalb nicht auffallen, wenn der Habitus der culmischen Schichtenreihe in größerer geographischer Entfernung von der niederschlesischen Facies wesentliche Änderungen erlitten hat. Trotz dieser herrscht jedoch zwischen dem schlesischen und dem Görlitzer Culmbezirk, wie eben gezeigt wurde, in ihrem gesamten Gesteinsaufbau die größte Analogie.

III. Der Granit.

Nachdem am Ende der Culmperiode die altpaläozoischen Ablagerungen des Untersuchungsgebietes aufgefaltet und die Lausitzer Granite in sie eingedrungen waren, setzte in der Folgezeit eine tiefgreifende Denudation ein, durch welche das Dach des Granitlakkolithen allmählich abgetragen und der Granit selbst mit seinem Kontakthofe angeschnitten wurde. Für die vorliegende Arbeit kommt nur ein sich unmittelbar an das Görlitzer Grauwackengebirge anschließender schmaler Saum des Lausitzer Granitgebietes in Betracht, zumal in dem zunächstliegenden Teile des letzteren größere Schollen von Schiefergesteinen nicht angetroffen werden. Die Grenze zwischen dem Granitareale und dem nördlich vorgelagerten Grauwackengebirge ist ebenso wie in den übrigen Teilen der Lausitz vielerorts durch tertiäre und quartäre Ablagerungen verhüllt, wodurch auch die landschaftlichen Unterschiede zwischen beiden ziemlich verundeutlicht werden. So geht die Grenze, fast überall unter dem Schwemmland verborgen, ungefähr von Königswartha in südöstlicher Richtung nach Weißenberg und verläuft

von hier aus in einem nach Norden konvexen Bogen über Baarsdorf, Wiesa, Torga, Liebstein und Ebersbach nach Görlitz. In der Nähe des Krankenhauses tritt sie in das Stadtgebiet ein, wird eine Strecke weit durch den „Bach Kidron" bezeichnet und geht dann südlich an der Peterskirche vorbei, so daß der älteste Teil von Görlitz auf der Kontaktgrauwacke erbaut ist. Beim Gasthof zum „Deutschen Hofe" an der Prager Straße setzt die Grenze über die Neiße und wendet sich bei der Kaserne schließlich nach Süden zu, wo sie wieder durch Schwemmland der unmittelbaren Beobachtung entzogen wird.

Der Granit, der längs dieser Grenzstrecke des Lakkolithen ansteht, gehört z. T. dem Lausitzer Hauptgranit, und zwar dessen als Lausitzer Granitit (Biotitgranit) bezeichneten Modifikation, an. Zwischen Seifersdorf und Torga—Liebstein schiebt sich ein jüngerer Stockgranit in die Grenzzone des Lakkolithen ein und baut die Gruppe der Königshainer Berge auf, während nördlich hiervon in der Talniederung bei Wiesa in unmittelbarer Nachbarschaft des Untersilurs ein mittelkörniger Hornblendegranitit zutage tritt.

1. Der Lausitzer Granitit (Biotitgranit).

Der Granitit des hier in Betracht kommenden schmalen Grenzstreifens des Lausitzer Granitmassivs ist ein meist durchaus mittelkörniges massiges Gestein von weißer bis hell bläulichgrauer Gesamtfarbe. An seiner Zusammensetzung beteiligen sich zunächst weißer, z. T. nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingter Orthoklas, weißer bis schwach grünlicher Plagioklas (Oligoklas) und rauchgrauer, fettig glänzender Quarz. Von dunklen Gemengteilen ist nur Biotit in sechsseitigen Täfelchen und plumpen Säulchen vorhanden und durch das ganze Gestein gleichmäßig verteilt, bisweilen jedoch auch zu einzelnen dunklen Putzen angereichert. Muscovit fehlt gewöhnlich ganz und stellt sich in geringer Menge nur in dem Granitit der Prager Straße in Görlitz ein. Zu diesen Hauptgemengteilen gesellen sich noch kleine Apatite, Zirkone und Eisenerzkörnchen. Da auch dem mikroskopischen Bilde nach der Granitit der Görlitzer Gegend vollständig mit dem der übrigen Lausitz übereinstimmt, so kann bezüglich der mikroskopischen Beschaffenheit obiger Gesteinsgemengteile auf die Erläuterungen zu den Sektionen Welka-Lippitsch, Baruth-Neudorf, Hochkirch-Czorneboh, Löbau-Reichenbach, sowie Kamenz, Königsbrück und Kloster St. Marienstern der geol. Spez.-Karte von Sachsen verwiesen werden, wo auch über die verschiedentlich wahrzunehmenden Absonderungs-

und Quetscherscheinungen im Granitit ausführlich berichtet wird. Größere Aufschlüsse bestehen im Granitit des untersuchten Gebietes zurzeit nur bei Görlitz, wo er in einem Steinbruch am Pomologischen Garten auch gegenwärtig noch abgebaut wird.

Bei der Verwitterung zerfällt der Granitit meist zu sandigem, durch Ausscheidung von Eisenoxydhydrat gelbbraun gefärbten Grus, wie dies u. a. an der Straße von Görlitz nach der Landeskrone gut beobachtet werden kann. An zwei Stellen der Görlitzer Umgebung, nämlich nordwestlich von Posottendorf in der Nähe des Vorbahnhofs und östlich von Mittel-Girbigsdorf, hat der Granitit, jedenfalls infolge andauernder und intensiver Durchwässerung, einen höheren Grad der Verwitterung erlangt, indem er zu unreinem Kaolinton umgewandelt wurde. Dieser ist von Quarzkörnchen, noch nicht vollständig verwitterten Feldspatbröckchen und Biotitschüppchen stark durchsetzt, wird aber trotzdem an den genannten Orten zur Ziegelfabrikation verwendet.

Gangförmige Eruptivgesteine der Diabas-Diorit- und der Quarzporphyr-Porphyrit-Familie durchsetzen den Lausitzer Hauptgranit in großer Anzahl und fehlen auch in dem Granitit der Görlitzer Gegend nicht, sind aber daselbst infolge des Mangels an Aufschlüssen nur schwer aufzufinden und zu verfolgen. Erwähnt seien zwei Diabasgänge, die in einem Eisenbahneinschnitt der Görlitzer Kreisbahn westlich der Station Ebersbach den Granitit durchsetzen, und von denen der eine fast 20 m, der andere nur etwa 3 m Mächtigkeit besitzt.

2. Der Königshainer Stockgranit.

Zwischen Seifersdorf, Attendorf, Wiesa, Torga und Liebstein hat der zum Königshainer Stockgranit erstarrte granitische Nachschub die Nordflanke des Lausitzer Hauptgranites durchbrochen und grenzt in der Nähe von Torga direkt an das Grauwackengebirge an. Derselbe hat zuletzt im Jahre 1895 von J. Hazard in den Erläuterungen zu Skt. Löbau-Reichenbach eine genaue Beschreibung erfahren, auf welche auch bezüglich der auf das Görlitzer Gebiet fallenden Teile dieses Granitstockes verwiesen werden muß.

In seiner Hauptmasse ist der Königshainer Granit ein mittelkörniges, namentlich aus weißem Orthoklas, etwas weniger häufigem Plagioklas und auffallend reichlichem rauchgrauen Quarz nebst stark zurücktretendem Biotit zusammengesetztes Gestein, das schon im Handstück durch seine bedeutende Quarz-

führung seine höhere Azidität gegenüber dem Lausitzer Hauptgranit kundtut. Mancherorts wird es durch mehrere Zentimeter große Orthoklase porphyrisch und nimmt lokal überhaupt ein grobkörniges Gefüge an (Limasberg), während an anderen Stellen kleinerkörnige Schlieren das normale Gestein durchziehen. Besonders bezeichnend aber für den Königshainer Stockgranit sind außer seinem Quarzreichtum die zahlreich das ganze Massiv durchädernden pegmatitischen Ausscheidungen mit großen Drusenräumen, in denen außer Quarz, Mikroklin, Mikroklin-Perthit, Albit, Biotit und Flußspat noch eine Reihe z. T. seltener Mineralien zur freien Ausscheidung gelangt sind[1]).

Landschaftlich wird der Königshainer Granit interessant durch die ihn beherrschende ausgezeichnete Horizontalabsonderung in auffallend dünne und ebene matratzenförmige Bänke, die an allen der Denudation ausgesetzten Stellen (so namentlich auf dem Hochstein, dem Scheffelstein, dem Totenstein) zu ruinenartigen Felsenmauern und -türmen aufgebaut erscheinen. In einer großen Anzahl von Steinbrüchen erfährt der Granit einen intensiven Abbau, da er sich leicht zu Pfeilern, Schwellen, Platten und Quadern bearbeiten läßt.

3. Der Hornblendegranitit von Wiesa.

Zwischen Wiesa und der Schäferei Freischütz erheben sich aus dem Talgelände mehrere kleine mit Granitgrus und angewitterten Granitbruchstücken bedeckte Anhöhen. Auf einigen von ihnen tritt zwar das anstehende Gestein selbst zutage, ist aber nur in einem kleinen Schurf am Quirlberg ziemlich frisch aufgeschlossen.

Im Handstück besitzt das Gestein das Aussehen eines mittelkörnigen Granites, der schon durch seinen Reichtum an dunklen Gemengteilen eine höhere Basizität als der Lausitzer Granitit und namentlich der Königshainer Stockgranit verrät. U. d. M. zeigt sich als wesentlicher Gemengteil neben Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Biotit auch reichlich Hornblende, so daß die Bezeichnung Hornblendegranitit für das Wiesaer Gestein berechtigt erscheint. Der bisweilen in Karlsbader Zwillingen ausgebildete Orthoklas ist meist schon etwas getrübt, aber stets noch frischer als der Plagioklas, der oft schon einen so hohen Grad der Zersetzung erfahren hat, daß er nur noch fleckenweise die polysynthetische Verzwillingung nach dem

[1]) Die Literatur über die Mineralien dieser Pegmatite ist in der Erläut. zu Skt. Löbau-Reichenbach, S. 18, zusammengestellt.

Albitgesetz zeigt, neben welcher mitunter auch noch diejenige nach dem Karlsbader Gesetz oder auch die nach dem Periklingesetz vorkommt. Der Plagioklas ist in höherem Grade automorph als der Orthoklas und dürfte nach seinen optischen Verhältnissen dem Oligoklas angehören. Auch Zonenbau stellt sich nicht selten ein, wobei dann der Kern des Krystalls etwas basischer zu sein pflegt als sein Rand. Der Quarz repräsentiert auch hier das letzte Ausscheidungsprodukt des erstarrenden Magmas. Er ist stets xenomorph und mit Flüssigkeitseinschlüssen erfüllt, die meist unregelmäßig verteilt sind, bisweilen sich aber in gewissen Ebenen und Striemen anhäufen. Von den dunklen Gemengteilen waltet der Biotit ganz entschieden vor und gehört zusammen mit der Hornblende zu den ersten Verfestigungsprodukten des Magmas, abgesehen von den krystallographisch stets scharf ausgebildeten Akzessorien, die selbst von der Hornblende und dem Biotit noch eingeschlossen werden. Der Glimmer bildet stark glänzende, sechsseitige, schwarze Täfelchen und kurze Prismen. Die Hornblende ist u. d. M. durch ihren kräftigen, zwischen grün und gelb spielenden Pleochroismus und die vorzügliche Spaltbarkeit nach (110) leicht kenntlich. Zwillingsbildung nach (100) ist nicht selten. Die meist unscharf begrenzten Körner der Hornblende stimmen in ihren Dimensionen mit dem Biotit ungefähr überein. Da sie mitunter noch kleine Partien des letzteren einschließen, dürfte ihre Ausscheidung etwas nach der des Biotits begonnen haben, aber dann lange Zeit mit ihr parallel gegangen sein. Von Akzessorien ist außer Apatit und Zirkon namentlich Pyrit reichlich zugegen.

Außer diesem im Anstehenden aufgeschlossenen und das Hauptgestein verkörpernden mittelkörnigen Hornblendegranitit findet man auf den betreffenden Anhöhen bei Wiesa auch noch Lesestücke, die einesteils Anreicherung der basischen Gemengteile aufweisen und also wahrscheinlich von basischen Putzen oder Schlieren im normalen Gestein herrühren, andernteils jedoch auch solche, die nur wenig oder gar keine Hornblende führen.

In Bezug auf die Verbandsverhältnisse des Hornblendegranitites geben die vorhandenen Aufschlüsse leider keinen Anhalt, so daß es dahingestellt bleiben muß, ob das Wiesaer Vorkommnis als eine basische Randfacies des Lausitzer Massivs oder des Königshainer Stockes oder als Schliere in einem von ihnen aufzufassen ist. Bisher ist jedenfalls in dem geologisch so gut untersuchten Lausitzer Granitgebiet noch nichts von einer basischen Randfacies bekannt geworden. Dagegen traf

man in feinkörnigen Schlieren innerhalb des Granitites ganz lokal reichliche Hornblende an[1]). Zieht man den durch Lesesteine erwiesenen stark wechselnden Hornblende-Reichtum des Wiesaer Gesteins in Betracht, so wird auch dessen Schlierennatur in hohem Grade wahrscheinlich.

IV. Der Kontakthof.

Überall, wo der beschriebene Lausitzer Granit an die Grauwackenformation angrenzt, hat er in den Gesteinen derselben gewisse kontaktmetamorphische Veränderungen hervorgebracht, die zuerst in der westlichen Lausitz genauer untersucht und von O. Herrmann und E. Weber im N. Jahrb. f. Min. 1890, II, S. 187, sowie in den Erläuterungen zu den Sektionen Radeburg, Königsbrück, Radeberg, Pulsnitz u. a. beschrieben worden sind. Kurz darauf wurden auch die bis dahin als Glieder der Urgneisformation geltenden Gesteine der Weißenberger Umgebung als kontaktmetamorphisch umgewandelte paläozoische Grauwacken erkannt[2]).

Mit der Mehrzahl der Kontaktgesteine dieser Gebiete stimmen diejenigen der Görlitzer Gegend, von einigen später zu erwähnenden Ausnahmen abgesehen, aufs genaueste überein. Der Grund für diese Erscheinung ist darin zu suchen, daß fast überall culmische Grauwackengesteine, und nur zwischen Ullersdorf und Wiesa untersilurische Schiefer, von der Kontaktmetamorphose betroffen worden sind. Wie S. 91 ausführlich dargetan wurde, baut sich die Grauwackenzone des Culms aus körnigen Grauwacken, schiefrigen Grauwacken und Grauwackentonschiefern auf. Da diese in recht ungleich mächtigen Schichten rasch miteinander wechsellagernden Gesteine je nach ihrem petrographischen Habitus in verschiedenem Grade von der Kontaktmetamorphose beeinflußt werden, kommt es nicht selten vor, daß scheinbar unveränderte Gesteine mit metamorphen wechsellagern. Aus diesem Grunde lassen sich innerhalb des eigentlichen Kontakthofes keine bestimmten Zonen von nach außen an Intensität abnehmenden Kontaktwirkungen gegeneinander abgrenzen, wenngleich unschwer zu erkennen ist, daß die in unmittelbarer Nähe des Granites angetroffenen Grauwackenpartien einen weit höheren Grad der Umwandlung erlitten haben als die Glieder des übrigen Kontaktbereiches. Denn

[1]) Erl. zu Skt. Kamenz, S. 15, und Erl. zu Skt. Moritzburg-Klotzsche, S. 27.

[2]) E. Weber, Neues Jahrb. f. Min. 1891, I, S. 211.

während diese meist nur zu Knoten- oder Fleckengrauwacken und zu krystallinen Grauwacken geworden sind, gingen aus jenen z. T. gneisähnliche Quarzglimmerfelse hervor.

Aus den körnigen Grauwacken entstehen durch die Kontaktmetamorphose graugrüne bis violette hornfelsartige bis krystalline Grauwacken, in denen aber die an ihrer Zusammensetzung beteiligten größeren (S. 85) Fragmente, besonders die von Quarz und Feldspat, in allen ihren Eigenschaften völlig unverändert bleiben, so daß auch in stark kontaktmetamorphen Gesteinen noch der klastische Charakter gewahrt ist. Die Umwandlung erstreckt sich vielmehr namentlich auf die feineren klastischen Teilchen, die sog. Grundmasse der Grauwacke, und äußert sich bei den nur schwach metamorphen Gesteinen durch die Neubildung zahlreicher kleiner Biotitblättchen und Quarzkörnchen, während bei intensiverer kontaktlicher Einwirkung die Grundmasse die bekannte Pflasterstruktur und das ganze Gestein hornfelsartigen Habitus annimmt.

Die aus den schiefrigen Grauwacken und den noch feinkörnigeren Grauwackentonschiefern hervorgegangenen Kontaktgesteine sind es, die man als Hornschiefer und als Knoten- und Fleckengrauwacken zu bezeichnen pflegt. Bei ihnen erleidet die ganze Gesteinsmasse dieselbe Umwandlung wie die Grundmasse der körnigen Grauwacken, indem auch hier vor allem Biotit und Quarz neugebildet werden. Außerdem entstehen namentlich noch Muscovit, Cordierit, Feldspat und Turmalin. Der Eisengehalt des Sediments veranlaßt die Entstehung von Pyrit, Magnetkies, Ilmenit und Magneteisen, der Kohlegehalt die von Graphitschüppchen. Die im Schliff heller als die Umgebung erscheinenden dunklen Flecken und Knoten, die im Gestein oft nach Schichtflächen angeordnet sind und dann eine Art Bänderung desselben verursachen, bestehen z. T. aus Anhäufungen neugebildeten Muscovits, meistens dürften sie aber wohl von Cordieritindividuen gebildet werden, die allerdings fast stets in feinfilzige Aggregate glimmeriger Massen zersetzt sind; nur in wenigen Fällen verraten letztere durch ihr Verhalten unter + Nicols ihren Ursprung aus den charakteristischen Durchwachsungsdrillingen des Cordierits. In selteneren Fällen bestehen die Knötchen aus Chloritaggregaten. So treten in einem kleinen, auflässigen Steinbruch am Ostende von Ober-Gebelzig in manchen Bänken des schwach metamorphen Grauwackentonschiefers, der dort mit krystallinen Grauwacken wechsellagert, kleine hirsekorngroße Knötchen auf, die aus einem lauchgrünen, stark pleochroitischen, lavendelblau polarisierenden Chloritmineral (wahrscheinlich Pennin) aufgebaut

werden, welches in einzelnen Leisten auch sonst in der ganzen Masse reichlich verstreut ist.

Den höchsten Grad der Umwandlung der culmischen Grauwacken stellen die Quarzglimmerfelse dar, die daher nur in unmittelbarster Nähe des Granits und zwar namentlich dort zu beobachten sind, wo die Grauwacke zungenförmig auf den Granit übergreift, wie bei Weißenberg (S. 106). Meist sind es Quarz-Biotitfelse, seltener Quarz-Muscovitgesteine. Auch u. d. M. zeigen sie strukturell keinerlei Sedimentcharakter mehr, sondern besitzen die durch den Mangel einer Ausscheidungsfolge bei der völligen Umkrystallisation erzielte, für Kontaktgesteine so typische Mosaik- oder Pflasterstruktur in deutlichster Ausbildung, wobei auch die größeren Mineralindividuen, z. B. von Cordierit und Muscovit, mit zahllosen, meist rundlichen Interpositionen erfüllt sind und infolgedessen siebartig durchlöchert erscheinen. Die feldspatführenden Quarzglimmerfelse von Weißenberg, die Weißenberger Gneise[1]) Cottas, fallen außerhalb des Bereiches unserer Beschreibung.

Es ist bemerkenswert, daß in allen diesen Lausitzer Kontaktgesteinen der in den Kontaktprodukten anderer Gegenden so sehr verbreitete Andalusit vollständig vermißt wird. Da zu dessen Bildung ein nicht unerheblicher Überschuß an im Sediment vorhandener Tonerde erforderlich ist, so ist sein Fehlen und die Bildung des relativ viel weniger Al_2O_3 enthaltenden Cordierits vielleicht darauf zurückzuführen, daß die Grauwacken und auch die Tonschiefer des Lausitzer Culms nur recht wenig Tonsubstanz beherbergen, da, wie schon S. 85 ff. hervorgehoben wurde, die an der Zusammensetzung dieser Gesteine reichlich beteiligten Feldspatbröckchen und -splitter stets noch eine auffallende Frische besitzen.

Während die Quarzglimmerfelse nur eine beschränkte Verbreitung haben und namentlich bei Weißenberg durch die felsigen Gehänge des Löbauer Wassers aufgeschlossen sind, setzen die krystallinen und hornfelsartigen Grauwacken sowie die Knoten- und Fleckengrauwacken den ganzen übrigen Kontakthof zusammen. Auch sie sind besonders bei Weißenberg und Gebelzig gut aufgeschlossen und erstrecken sich sogar bis hoch auf das Dubrauplateau hinauf, wo ihr Vorhandensein am Monumentenberge und bei der Windmühle von Groß-Radisch durch zahllose Lesesteine nachweisbar ist. Hingegen lassen sich an den untersilurischen Quarziten, die dort ganz in der Nähe

[1]) Vergl. die Erl. zu Skt. Baruth-Neudorf S. 11 und zu Skt. Hochkirch-Czorneboh S. 11.

anstehen, keinerlei Spuren kontaktmetamorpher Einwirkungen auffinden. Die gleichen Kontaktgesteine wie bei Gebelzig sind auf den Höhen südöstlich von Diehsa und dann besonders überall von Ober-Rengersdorf an bis über Görlitz hinaus anzutreffen, wo sie vor allem durch die tiefen Taleinschnitte des Weißen Schöps und der Neiße gut der Beobachtung zugänglich gemacht werden.

Auf den südlichen Abhängen des Höhenzuges westlich von Rengersdorf stehen gleichfalls kontaktmetamorphe Culmschichten an, und zwar einmal krystalline Grauwacken und Knotengrauwacken, sodann aber auch Gesteine, die aus dem Culmkonglomerat oder vielleicht auch aus Übergangsgliedern zwischen dem Konglomerat und der normalen Grauwacke hervorgegangen sein dürften. Diese bei Sgn. 223,9 westlich von Ober-Rengersdorf aufgeschlossenen und längs der Straße von Torga nach Wiesa unter den Lesesteinen außerordentlich verbreiteten kontaktmetamorphen Konglomeratgesteine zeigen in einer der metamorphen Culmgrauwacke entsprechenden Grundmasse namentlich in angewittertem Zustande deutlich die Gerölle von Kieselschiefer und Hornstein, an denen gerade in jenem Höhenzuge das dort auch unverändert anstehende Culmkonglomerat (S. 83) sehr reich ist.

Weiter nordwestlich von den zuletzt berührten Lokalitäten sind in der Nähe der Schfr. Freischütz bis nach Ullersdorf hin etwas anders geartete Kontaktgesteine verbreitet und bei Sgn. 219,1 an einem im Niederholz versteckten Felsen am besten aufgeschlossen. Der durch den Mangel an eingeschalteten Bänken von krystalliner Grauwacke erzeugte, durch die ganze Masse hindurch sich vollständig gleichbleibende Habitus dieser dunklen, glimmerreichen, auf dem Querbruch mitunter feinstreifig aussehenden Kontaktprodukte unterscheidet sie auf den ersten Blick von den oben beschriebenen typischen kontaktmetamorphen Culmgesteinen. U. d. M. ist freilich ein augenfälliges Unterscheidungsmerkmal von letzteren nicht zu entdecken. In der sehr feinkrystallinen Grundmasse des Gesteins pflegen nur größere Quarzfragmente eingesprengt zu sein, während neben ihnen die in den Culmgrauwacken so häufigen größeren Feldspatbröckchen vollständig fehlen. Da nun in der Nähe, nach N und NW zu, untersilurische Schiefer anstehen, die bekanntlich in ihrer Ausbildung zwischen quarzitischen Schiefern und feinkörnigen Tonschiefern schwanken, so ist es höchst wahrscheinlich, daß in diesen eigenartigen Kontaktgesteinen aus der Nähe der Schfr. Freischütz kontaktmetamorphisch veränderte untersilurische Schiefer vorliegen.

Der beschriebene Kontakthof erstreckt sich nach obigem durch die ganze Südhälfte unseres Untersuchungsgebietes als peripherische Umrahmung des Granites von Görlitz aus über Ebersbach, Torga, Wiesa und Ullersdorf und von da in südwestlicher Richtung bis in die Gegend von Weißenberg. Hierbei schwankt seine Breite zwischen wenigen hundert Metern (bei Torga) und lokal 5—6 Kilometern und ist offenbar von dem Böschungswinkel abhängig, mit dem der Granit unter die Grauwackenformation einschießt. Besonders in der Weißenberg-Gebelziger Gegend, wo ja auch die intensivste Beeinflussung der Grauwacken durch den Granit stattgefunden hat, erreicht der Kontakthof eine sehr beträchtliche Ausdehnung, was sich beides dadurch erklärt, daß hier die Culmgrauwacke zungenförmig auf den Granit übergreift.

Nur an ganz wenigen Punkten ist der direkte Kontakt zwischen dem Granit und der Grauwacke aufgeschlossen. Die eine dieser Stellen liegt in der Nähe von Cannewitz westlich von Weißenberg und ist in den Erläuterungen zu Skt. Baruth der geol. Spez.-Karte von Sachsen (S. 12) beschrieben. Der andere Aufschluß befindet sich in der Stadt Görlitz auf dem rechten Neißeufer. Dort konnte früher in einem jetzt aufgelassenen und verbauten Steinbruche an der Prager Straße (hinter dem Haus Nr. 52) nach Aussage des Besitzers die Auflagerung der Kontaktgrauwacke auf den unter sie einschießenden Granit gut beobachtet werden. Jetzt ist dies nur noch an wenigen Punkten in der Nähe der Kaserne, besonders aber in der Felspartie beim Gasthaus zum „Deutschen Hof" an der Prager Straße möglich. An der letzteren Stelle werden die tiefsten Partien des dort aus dem steilen Abhang des Rabenberges hervortretenden Felsens vom Granit gebildet, der in die auflagernde Grauwacke unzählige Apophysen aussendet, die sich ihrerseits wieder mannigfach verzweigen und in tausend feinen Verästelungen den Schiefer durchtrümern (Fig. 5). Zugleich werden aus dem Zusammenhang losgerissene, eckige Grauwackenbruchstücke rings von der Granitmasse der Apophysen umschlossen (Fig. 6). Eine Schichtung ist in der hochmetamorphen, überall massigen Grauwacke nirgends auch nur andeutungsweise vorhanden. An den höheren Teilen der Felsgruppe werden die granitischen Trümer in der Grauwacke immer weniger mächtig und weniger zahlreich und verlieren sich schließlich ganz, so daß zuletzt in den obersten Felspartien die kontaktmetamorphe Grauwacke in normaler Ausbildungsweise ohne alle granitischen Injektionen ansteht. Beachtenswert ist das Verhalten des Granits in der Nähe der Grauwacke: Der

hier etwas Muscovit führende mittelkörnige Lausitzer Biotitgranit verliert in den feineren Verzweigungen der Injektionen zunächst den Glimmer fast vollständig, dann tritt auch noch der Feldspat zurück, so daß die feinsten Trümer fast nur von Quarz allein erfüllt werden, der sich auch an den Salbändern der Apophysen in etwas reichlicherer Menge einstellen kann und so eine azidere Begrenzungszone des Granitits gegen das Nebengestein zustande bringt. In ersterem Falle hat man also eruptive Quarztrümer vor sich, welche sich als Zugehörige der Eruption des Lausitzer Granites erweisen.

Fig. 5.

Fig. 6.

Durchtrümerung der kontaktmetamorphen Culmgrauwacke (*cg*) durch den angrenzenden Lausitzer Granitit (*G*). — Görlitz, Pragerstraße.

V. Quarzgänge und damit verbundene Erzvorkommnisse.

Nach Verfestigung des Granites haben sich in diesem und ebenso innerhalb des Grauwackengebirges Druckwirkungen geäußert, die entweder nur Quetschungs- und Zermalmungserscheinungen verursachten oder auch zur Aufreißung von Spalten führten, längs deren dann vielfach Dislokationen stattgefunden haben. Auf diesen Spalten- und Kluftsystemen, die meist Lausitzer Streichrichtung innehalten, drangen einesteils Eruptivgesteine empor, wie Diabase, Diorite, Quarzporphyre und Porphyrite, andernteils wurden sie namentlich durch Quarz ausgeheilt. Dadurch, daß auf ihnen vielfach auch Erzlösungen zirkulierten, boten sie Veranlassung zur Bildung von Erzgängen.

Der bedeutendste der Lausitzer Quarzgänge, der sich von Maltitz bei Weißenberg bis nach Schmerlitz bei Königswartha in einer Gesamterstreckung von etwa 40 km verfolgen

läßt, fällt schon außerhalb unseres Aufnahmegebietes. Auch innerhalb des letzteren sind Gänge von weißem Quarz nicht selten, besitzen aber meist nur lokale Bedeutung. Ein etwas mächtigerer Quarzgang setzt nördlich von Hennersdorf auf und bildet dort infolge seiner Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe der Verwitterung die klippenförmig aus dem Gelände aufragenden Teufelssteine (Rote Steine). Das splitterig brechende, von zahlreichen mit Kryställchen ausgekleideten Höhlungen durchzogene Gestein derselben ist infolge spärlich beigemengten Eisenoxyds, welches wahrscheinlich dem benachbarten Silurkalk entstammt, schwach gelblich bis rötlich gefärbt.

Durch wiederholtes Aufreißen derselben Spalte, völlige Zertrümmerung des in ihr schon abgesetzten Quarzes und der angrenzenden Partien des Nebengesteins sowie durch Wiederverfestigung dieses Trümmerwerkes mittels neu zugeführter Kieselsäure wird eine Gangbreccie hervorgebracht, wie sie östlich von Siebenhufen in einer Grube im Culmkonglomerat anzutreffen und auf deren Klüften und Höhlungen Roteisenerz und roter Eisenrahm in ziemlicher Menge abgeschieden ist. Völlig gleicher Entstehung ist auch das bläulichgraue brecciöse Quarzgestein, das östlich von Kunnersdorf in einem Gebüsch im Feld jenseits der Görlitzer Chaussee ansteht, und der im Park von Hennersdorf schroff aus der Umgebung aufsteigende, außerordentlich harte und z. T. fast hornsteinartige Quarzfels.

An derartige, Klüfte und Dislokationsspalten ausfüllende Quarzgänge sind im Untersuchungsgebiet eine Reihe von Erzvorkommnissen geknüpft, die v. Rosenberg-Lipinsky für die Gegend zwischen Görlitz und Niesky im Jahrg. 1896, S. 213, der Zeitschr. f. prakt. Geologie zusammengestellt hat. Von diesen mögen an dieser Stelle die wichtigsten zu kurzer Beschreibung gelangen.

Über den Heideberg westlich von Rengersdorf zieht sich ein im allgemeinen O—W verlaufendes, im einzelnen aber oberflächlich nicht genau zu verfolgendes Spaltensystem, längs dessen sich Quetschungserscheinungen in der Grauwacke bemerkbar machen, und auf dem eine Dislokation erfolgt ist, infolge deren südlich des Spaltenzuges ausschließlich Culmgesteine, nördlich von ihm aber wesentlich silurische Komplexe anstehen. Die Spalten sind durch blendend weißen, z. T. stenglig struierten Quarz ausgefüllt, auf welchem am Heideberg und weiter nach Schfr. Freischütz zu Kobaltmanganerz als Überzug oder in feinen Schnüren und Trümern oder endlich in Klüften und Drusen nieren- und traubenförmig aufgewachsen vorkommt. Ihm

können sich Pyrolusit, Brauneisenerz und Eisenglanz zugesellen. Das Kobaltmanganerz des Heideberges wurde 1872—1879 bergmännisch abgebaut. Während dieser Zeit wurden 10333 Ztr. Erz gefördert, welches in Uhsmannsdorf verarbeitet wurde und durchschnittlich folgenden Gehalt besaß:

63,516 %	Mangansuperoxyd,
3,912 -	Kobaltoxyd,
2,873 -	Nickeloxyd,
25,070 -	Eisenoxyd,
0,422 -	Kupferoxyd,
4,100 -	Wasser.
99,893 %.	

Die Gänge des Höhenzuges westlich von Ludwigsdorf bei Görlitz führen Kupfererze, auf die schon im 16. Jahrhundert Bergbau getrieben worden sein soll. Im Jahre 1869 kamen auf einem an der Görlitz-Berliner Bahn gelegenen, zum Rittergute Nieder-Ludwigsdorf gehörigen Felde beim Ackern Stufen von Malachit, Lasur und Kupferglanz zum Vorschein. Man ging dem Funde nach und deckte das Ausgehende eines 8—10 m mächtigen Ganges der quarzigen Kupferformation auf. Die hierauf unter dem Namen „Maximilian“ eingemutete Erzlagerstätte wurde 1872—1879 und neuerdings 1902—1906 bergbaulich ausgebeutet, während gegenwärtig der Betrieb wieder vollständig ruht, weil man das Vorkommen als erschöpft betrachtet. Es handelt sich auch bei der Ludwigsdorfer Kupfererzlagerstätte[1]) um eine fast genau O—W streichende und steil nach Süden einfallende, die silurischen Kiesel- und Alaunschiefer von culmischen Gesteinen trennende Verwerfungsspalte, welche vorwiegend mit Quarz als Gangart, daneben mit Schwerspat, teilweise auch mit einer aus dem zertrümmerten Nebengestein gebildeten Breccie ausgefüllt ist. Die Erze sind ohne jede regelmäßige Anordnung mit der Gangart verwachsen und stehen in manchen Partien „bis 1 m mächtig“ an, während der Erzreichtum nach der Tiefe zu wesentlich abnimmt. Von Kupfererzen sind Kupferkies, Kupferglanz, Kupferindig, Kupferfahlerz, Rotkupfererz, Kupferlasur, Malachit und gediegen Kupfer vertreten; mit ihnen vergesellschaftet, aber von untergeordneter Bedeutung sind Bleiglanz, Pyromorphit, Spateisenstein, Roteisenstein, Schwefelkies und Markasit.

[1]) Websky, 48. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur zu Breslau, 1870, S. 42. — Strippelmann, Abhandlg. d. Naturf. Ges. Görlitz XV, 1875, S. 191. — v. Rosenberg-Lipinsky, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1896, S. 213. — Sachs, Die Bodenschätze Schlesiens, 1906, S. 27.

VI. Die in der Grauwackenformation aufsetzenden Porphyrgesteine des Rotliegenden.

An mehreren Stellen des Untersuchungsgebietes setzen innerhalb des Areales der altpaläozoischen Formationen Quarzporphyre und Porphyrite auf. Doch liegen alle diese Vorkommnisse in demjenigen Teile des Grauwackengebietes, wo die tertiären und besonders die diluvialen Ablagerungen größere Mächtigkeit erlangen, und wo deshalb nur die widerstandsfähigeren älteren Gesteine in flachen Hügeln das Schwemmland durchragen. Infolgedessen sind auch die Verbandsverhältnisse der hier in Betracht kommenden Porphyrgesteine nicht zu beobachten.

Außer den im folgenden beschriebenen mesovulkanischen Gesteinen scheinen noch einige andere Vorkommnisse von solchen im Untersuchungsgebiete verstreut zu liegen, die aber jetzt nicht mehr aufgeschlossen sind. So beschreibt Leske[1]) vom nordwestlichen Fuße des Geiersberges bei Rengersdorf einen „Porphyr", den aber schon Glocker[2]) 1856 nicht mehr auffinden konnte; ein solcher soll nach Leske auch „zwischen Hennersdorf und Görlitz an der Straße frei zutage getreten" sein.

1. Der Quarzporphyr.

Östlich von Nieder-Rengersdorf liegen auf dem Fiebigsberge und ebenso auf dem etwas nordwestlich davon gelegenen Fischerberge Lesesteine eines Quarzporphyrs verstreut, dessen Anstehendes auf dem Fiebigsberge durch einen kleinen Bruch erschlossen ist. Das dortige Gestein ist ein an Einsprenglingen relativ armer, muschelig-splitterig brechender Quarzporphyr mit mattschimmerndem Bruche. Er besitzt meist rötlichviolette bis rötliche Färbung, wird aber vielfach von dunkelgrünlichgrauen Streifen und Bändern durchzogen. In der außerordentlich harten, felsitischen Grundmasse liegen nur spärlich höchstens 2 mm große fleischrote Feldspäte und etwas kleinere, dunkelgraue Quarzkryställchen eingesprengt. U. d. M. besteht die Grundmasse aus einem feinen krystallinen Gemenge von Feldspat und Quarz. Die eingesprengten Feldspäte gehören dem Orthoklas an, der z. T. in Karlsbader Zwillingen ausgebildet und vielfach von Plagioklas perthitisch durchwachsen ist.

[1]) Leske, Reise durch Sachsen, Leipzig 1785, S. 223.
[2]) Glocker, a. a. O., S. 56.

Die dihexaedrischen Quarze sind oft stark korrodiert oder auch nur randlich abgeschmolzen und beherbergen minimale Glaseinschlüsse. Von Akzessorien fallen namentlich scharf ausgebildete Zirkone auf. Als Neubildungsprodukt ist Hämatit durch die ganze Masse, z. T. fein staubartig, verteilt. Auch ein grünliches chloritisches Mineral ist sehr verbreitet und stellt sich in manchen Partien (am südlichen Abhang des Fiebigsberges) bei der Verwitterung des Gesteins so reichlich ein, daß die ganze Gesteinsmasse gelblichgrün gefärbt erscheint und nur noch die rötlichen Feldspäte und Quarzkryställchen unverändert enthält.

Ein Quarzporphyr setzt ferner an der Hinterwand des längst auflässigen Culmkalkbruches von Kunnersdorf in Gestalt eines infolge der Verrutschung des Steilgehänges nicht genauer verfolgbaren, wahrscheinlich nur sehr wenig mächtigen Ganges in dem schwarzen culmischen Tonschiefer auf. Das beim Anschlagen in unregelmäßige polyedrische Stücke zerspringende Gestein hat eine hellrötlichgelbe Farbe und zeigt mehr steinigen Bruch, enthält aber ebenfalls nur spärliche und kleine Einsprenglinge, besonders von Quarzdihexaedern und wenigen, meist schon völlig in sericitische Massen zersetzten Feldspäten.

2. Der Hornblendeporphyrit.

Eine größere landschaftliche, aber auch techniche Bedeutung als der Quarzporphyr erlangt der Hornblendeporphyrit, welcher den sich etwa 20 m über das fast ebene Diluvialgelände erhebenden Weinberg (188,3 m) östlich von Ober-Horka aufbaut und dort durch mehrere, zurzeit aber nur wenig benutzte Steinbrüche aufgeschlossen ist.

Dieser Hornblendeporphyrit ist polyedrisch abgesondert und von zahlreichen Klüften durchzogen, auf denen sich vielfach Eisen- und Manganverbindungen abgesetzt haben. Oberflächlich ist der Porphyrit bis in eine Tiefe von mehreren Metern ziemlich stark angewittert, ohne dabei viel von seiner Zähigkeit einzubüßen. Das frischeste Material besitzt eine violette bis rotbraune Farbe, die beim Anwittern allmählich in Graugrün übergeht. Außer einer großen Menge kleiner, kaum 3 mm langer, schmaler Säulchen eines grünlichweißen mattschimmernden Minerals, welches aus der Zersetzung der Hornblende hervorgegangen ist, erkennt man makroskopisch noch kleine, glänzende, fleischfarbene, im angewitterten Zustande mehr grünlichweiße, rechteckig gestaltete Feldspäte. U. d. M. erweisen sich letztere als zwillingsstreifige Plagioklase, deren Zwillingslamellierung jedoch mitunter so fein ist, daß sie infolge des

unfrischen Zustandes des ganzen Gesteins kaum wahrnehmbar wird. Diese Plagioklase sind außerdem bisweilen nochmals nach dem Karlsbader oder nach dem Periklingesetz verzwillingt. Hornblende selbst ist auch im Schliffe nicht mehr anzutreffen, ist vielmehr von dem noch reaktionsfähigen Schmelzflusse mehr oder minder vollkommen resorbiert und durch Opacitsubstanz ersetzt worden, welche aber die charakteristischen Gestalten der Hornblendedurchschnitte noch deutlich gewahren läßt. Der nicht resorbierte Teil der Hornblendekrystalle ist in trübe graue und auch in chloritische Substanzen umgewandelt. Kleinere, schlankere, aber ebenfalls völlig zersetzte Säulchen dürften vielleicht von einem Pyroxenmineral herrühren. Akzessorisch tritt vor allem Apatit in kleinen plumpen, grau oder braunrot bestäubten Kryställchen auf. In der bräunlichen, primär krystallinen Grundmasse des Porphyrites vom Weinberg sind in größter Zahl minimale Feldspatleistchen zu bemerken, die sich z. T. fluidal anordnen. Wahrscheinlich ist auch Glas an der Zusammensetzung der Grundmasse mit beteiligt. Eisenoxyd imprägniert die letztere wie ein feiner Staub und hat sich auch auf den Spaltflächen der größeren Mineralindividuen angesiedelt. Bei der Verwitterung nimmt der Horkaer Porphyrit grünlichgraue Farbtöne an, indem chloritische und namentlich auch tonige Substanzen entstehen. Zugleich wird die Opacitsubstanz aufgelöst und verschwindet, so daß in dem stärker angewitterten Porphyrit das ehemalige Vorhandensein von Hornblende überhaupt nicht mehr festzustellen ist. Der Verwitterungsboden zeichnet sich, wohl besonders infolge des hohen Phosphorsäuregehaltes[1]) des Gesteins, durch Fruchtbarkeit aus.

3. Der Quarzglimmerporphyrit.

In Nieder-Rengersdorf ist durch Schönfelders Steinbruch ein massig abgesondertes Porphyrgestein aufgeschlossen, das in relativ frischem Zustande eine auffallend lichtbläulichgraue Farbe zeigt. Da die Verwitterung, durch welche das Gestein eine mehr gelblich- bis grünlichgraue Färbung annimmt, von den Klüften aus erfolgt, sind in den durch letztere erzeugten polyedrischen Blöcken oftmals noch bis kopfgroße Kerne frischen Materials anzutreffen, welches von dem angewitterten Gestein durch eine leberbraune Kruste abgetrennt wird. In dem wenig weiter östlich gelegenen Kranichsberge wurde früher ein ähn-

[1]) Steger, Der quarzfreie Porphyr von Ober-Horka. Abhdlg. d. Naturf. Ges. Görlitz, 1884, XVIII, S. 183—193.

liches, aber anscheinend durch seine ganze Masse hindurch lichtbräunlichgrau angewittertes Gestein gebrochen, welches u. d. M. mit dem vom Schönfelderschen Bruche vollständig übereinstimmt. Ein gleiches Gestein ist auf dem jenseitigen Schöpsufer auf einem kleinen Hügel rechts der Landstraße nach Niesky, etwa 400 m nördlich von der Kirche, durch Lesesteine nachzuweisen. Da diese drei Vorkommnisse in einer geraden Linie liegen, hat es den Anschein, als ob es sich hier um einen verhältnismäßig breiten Gang handelt, welcher in dem daselbst durch Diluvium verborgenen paläozoischen Gebirgsuntergrund aufsetzt. Nach dem mikroskopischen Befund ist das Gestein aller dieser Fundstellen als Quarzglimmerporphyrit anzusprechen.

Makroskopisch machen sich außer unregelmäßig verwaschen aussehenden dunklen Punkten und Flecken nur kleine, 2—3 mm messende Feldspäte bemerklich, und auch u. d. M. bilden diese die einzigen größeren Krystalle in der aus mehr isometrischen kleinen Mineralindividuen bestehenden Gesteinsmasse, an welcher sich gleichfalls Feldspat in minimalen rechteckigen Leisten beteiligt. Die Feldspäte gehören einem Plagioklas an, jedoch ist die Zwillingslamellierung infolge der Zersetzung des ganzen Gesteins oft schon ziemlich verwischt. Von dunklen Gemengteilen scheint nur Biotit ursprünglich vorhanden gewesen zu sein, wahrscheinlich aber auch nicht sehr reichlich, und ist entweder völlig gebleicht oder in grünen Chlorit umgewandelt. Quarz ist in großer Reichlichkeit ausgeschieden, und zwar größtenteils automorph in kleinen Dihexaedern, welche oft zentral gehäufte Einschlüsse einer unbekannten Substanz sowie Glaseinschlüsse mit Gasbläschen führen. Von Erzen sind Magnetitkörnchen und unregelmäßige Putzen von Pyrit vertreten. Die eigentliche Grundmasse, in der alle diese Mineralien eingebettet sind, wird von einem äußerst feinen Quarz-Feldspat-Gemenge dargestellt, ist aber meist durch allerhand tonige und glimmerige Zersetzungsprodukte stark getrübt.

Da die Verbandsverhältnisse aller dieser Gesteine der Beobachtung völlig verschlossen sind, ist auch eine direkte Bestimmung ihres geologischen Alters nicht möglich. Doch darf man sie wohl als gleichaltrig mit den analogen Vorkommen in den Nachbargebieten, mithin als Angehörige des Rotliegenden ansehen.

Sedimentgesteine aus dieser Periode stehen im Untersuchungsgebiete oberflächlich nirgends an. Gleichwohl dürften

die höchstwahrscheinlich dem Rotliegenden zuzuzählenden bunten Schieferletten, die man in einem Bohrloch in Kauppa (nördlich von Bautzen, unweit des Caminaberges) erteuft hat, und die öfteren Funde von Fragmenten ebensolcher Schieferletten im Geschiebelehm des Untersuchungsgebietes (s. S. 124) auf das Vorhandensein dieser Formation in dem der Görlitzer Grauwackenzone nördlich vorgelagerten Flachlande hinweisen.

Die Formationen vom Zechstein an bis mit der Kreide sind in unserem Arbeitsgebiete nicht mehr vertreten, schließen sich aber zugleich mit dem Rotliegenden unmittelbar nordöstlich von Görlitz an das altpaläozoische Grundgebirge an und bilden dort die Ausfüllung der nordwestlich streichenden Fortsetzung der Löwenberger Sedimentmulde, die nach Priemel[1]) erst westlich der Neiße ihren Abschluß erreichen dürfte, denn noch bei Penzig wurde neuerdings Buntsandstein und links der Neiße bei Zodel Zechsteinkalk, endlich bei Rothenburg Sandstein der oberen Kreide erbohrt.

VII. Die miocäne Braunkohlenformation.

Mehrfach ist schon hervorgehoben worden, in welch hohem Maße die Gebilde der paläozoischen Formationen streckenweise innerhalb des untersuchten Gebietes durch das Schwemmland der Beobachtung entrückt werden.

Einen hervorragenden Anteil am Aufbau desselben besitzt das Tertiär, und zwar die miocäne Braunkohlenformation (obere Braunkohlenformation Sachsens), welche aber selbst meist wieder vom Diluvium überzogen wird und daher nur an wenigen Stellen ihrer Verbreitung offen zutage tritt. Ablagerungen des älteren Tertiärs sind in dem untersuchten Grauwacken-Terrain nicht vorhanden.

Die miocäne Braunkohlenformation unseres Arbeitsgebietes setzt sich ganz wie diejenige der westlich anstoßenden Sektionen der sächsischen geologischen Spezialkarte zusammen aus Sanden, Kiesen und Tonen, denen lokal Braunkohlenflöze eingelagert sind. Eine herrschende gesetzmäßige Aufeinanderfolge dieser Gebilde und somit eine bestimmte Gliederung dieses miocänen Komplexes findet ebensowenig wie in den benachbarten sächsischen Arealen statt.

Die Tone der oberen Braunkohlenformation besitzen z. T. schneeweiße, meist aber graue Farbe und eignen sich ihrer

[1]) Priemel, Braunkohlenform. d. Hügellandes d. preuß. Oberlausitz, S. 8 (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1907).

reinen, plastischen Beschaffenheit wegen vortrefflich zur Ziegelfabrikation und werden z. B. in den Ziegeleien östlich von Kodersdorf, ferner bei Klingewalde, Moholz, Horscha und Petershain verarbeitet. An manchen Stellen sind sie durch kohlige oder sandige Beimengungen verunreinigt und weisen dann mehr schmutzige, dunkle, blaugraue oder infolge verschieden großen Eisengehaltes gelbe bis braune (Ebersbacher Dampfziegelei), selbst ziegelrote Farbe auf (Zgl. südl. Sandförstchen; Waldrand südl. Collm.). Nicht selten stellen sich in diesen Tonen Nester und Lagen von reinem, weißen Quarzsand ein, wie dies z. B. ein Aufschluß westlich von Nieder-Seifersdorf zeigt.

Vielfach sind den Tonen Schmitzen und Flözchen von Braunkohle eingelagert (Ziegeleien bei Klingewalde, Ebersbach und östl. von Kodersdorf), die an einigen Stellen sogar eine solche Mächtigkeit erreichen können, daß man sie bergbaulich zu gewinnen bestrebt gewesen ist (Zeche Moholz, Petershain, Sandförstchen). Jedoch lohnte der Abbau infolge der mangelhaften Beschaffenheit der Kohle wohl an keinem der genannten Orte und kam infolgedessen bald wieder zum Stillstand. Bis vor kurzem war die „Grube Dora" bei Collm noch im Betrieb, auf der man im Liegenden feiner, weißer Quarzsande von etwa 2 m Mächtigkeit ein mehrere Meter starkes Flöz abbaute, das in seinen obersten Teilen aus einer schmierigen, erdigen, sehr unreinen Braunkohle, in seinen tieferen Horizonten aber aus holziger Braunkohle besteht. Das Flöz ist wohlgeschichtet; und die z. T. zerfaserten Koniferenstämme sowie deren Zweige und Nadeln liegen durchweg horizontal. Auch an den anderen Stellen des Untersuchungsgebietes hat die Braunkohle die gleiche schmierige, erdige oder lignitische Beschaffenheit und ist stets durch Ton und Sand stark verunreinigt, während abbauwürdige Stückkohle nirgends angetroffen wurde. Dagegen geht weiter im Osten der Neiße, wo das Miocän größere Mächtigkeit erlangt, und die einzelnen Braunkohlenbecken anhaltendere und stärkere Flöze reinerer Kohle führen, ein intensiver Bergbau um[1]).

Die Sande der Braunkohlenformation zeichnen sich meist durch sehr feines Korn und blendend weiße Farbe aus und lassen sich schon hierdurch leicht von den Sanden und Kiesen des Diluviums unterscheiden, zumal sie oft fast reine

[1]) Siehe K. Priemel, Die Braunkohlenformation des Hügellandes der preußischen Oberlausitz. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1907.

Quarzsande sind, wie solche u. a. im Hangenden der Braunkohle in der Grube Dora bei Collm auftreten. Im Süden von Ullersdorf und im Osten von Nieder-Seifersdorf stellen sich tertiäre Quarzsande ebenfalls in größerer Verbreitung ein, besitzen aber oft schon ein etwas gröberes Korn und werden durch ein sich lokal einstellendes toniges Zwischenmittel zu sog. „fettigen" Kiesen. In dem Sande, der in der Grube am Teich südlich von Attendorf aufgeschlossen ist, sind dem hier gleichfalls bei weitem vorwaltenden Quarz auch Feldspatfragmente und Granitbröckchen zugesellt. Die letzteren beiden weisen direkt darauf hin, daß zur Bildung dieser tertiären Quarzsande der Verwitterungsschutt des Lausitzer Granitgebirges, in diesem Falle des in unmittelbarer Nähe anstehenden Königshainer Stockgranites, in hervorragendem Maße beigetragen hat. In den weiter vom Granitterritorium entfernten Arealen ist infolge des längeren Transportes eine mechanische Trennung des granitischen Verwitterungsrückstandes in Quarzsand und Ton erfolgt.

Von besonderem Interesse sind jene, fast nur aus Bruchstücken und Geröllen von Kieselschiefer und Untersilurquarzit zusammengesetzten groben Kiese, die schon bei Wartha und nördlich von Weigersdorf auf Skt. Baruth, namentlich aber in den Kiesgruben in der Nähe der Romanik-Teiche bei Ölsa und in den Gruben am nahen Gemeindeberge aufgeschlossen sind und auch noch an mehreren Stellen zwischen Collm und Diehsa vorkommen. Namentlich gewährt die große herrschaftliche Kiesgrube beim Gemeindeberge am Wege von Collm nach Sproitz einen vortrefflichen Einblick in die Beschaffenheit dieser groben Kiese. Ihrer ganzen Beschaffenheit nach stellen diese ein miocänes Umlagerungsprodukt des culmischen Konglomerates dar, von dem auch vielfach noch ganze kompakte Bruchstücke als Gerölle im Kiese vertreten sind, und welches selbst an den meisten der genannten Orte im Grunde der betreffenden Kiesgruben oder doch in deren nächster Nähe noch in ursprünglichem Zustande ansteht. Wenn aber im allgemeinen das zerrüttete Konglomeratmaterial bei seiner Umlagerung keinen größeren Transport und damit auch keine beträchtliche Verkleinerung erfahren hat, so ist es doch lokal einer noch weitergehenden Abschleifung durch das bewegte Wasser unterlegen, infolge deren eine Kiesablagerung zustande gekommen ist, welche aus lauter durch ihre regelmäßige Gestalt in hohem Grade auffälligen, bis markstückgroßen, flachen und völlig geglätteten Scheibchen („Bohnensteinen") hauptsächlich von Kieselschiefer und Untersilurquarzit besteht. Am typischsten

ist derartiger Kies zwischen der ehemaligen Schäferei See und dem Bannerteiche anzutreffen. Innerhalb der lockeren Kiese sind lokal, so in der herrschaftlichen Kiesgrube am Gemeindeberge, gewisse Partien durch Kieselsäurecement konglomeratartig verfestigt worden.

In viel höherem Maße jedoch hat sich diese Verkieselung bei den tertiären Sanden vollzogen, innerhalb deren besonders östlich von Nieder-Seifersdorf am Nordwestabfall der Königshainer Berge nicht nur unregelmäßige, bizarr gestaltete Partien zu sog. „Knollensteinen", sondern sogar ganze Bänke zu hartem Quarzit silifiziert wurden. Hierher gehören auch die Quarzite, die im Walde südlich von See und ebenso zwischen Horscha und Moholz einige kleine langgestreckte Rücken bilden und durch mehrere Steinbrüche aufgeschlossen sind. Diese miocänen Quarzite unterscheiden sich von den ihnen im allgemeinen recht ähnlichen, weiter südwestlich anstehenden Quarziten des Untersilurs besonders durch ein bedeutend geringeres spezifisches Gewicht und durch den völligen Mangel an plattiger Absonderung. Der in dem südlicheren der Gräfl. zur Lippeschen Brüche im Seer Wald gebrochene miocäne Quarzit zeichnet sich durch besondere Feinheit und Gleichmäßigkeit des Kornes und durch seine intensive Verfestigung aus und besitzt infolgedessen ein quarzfelsähnliches Aussehen, große Härte und Sprödigkeit. Er findet unter der Bezeichnung „Hartquarz" namentlich als Schottermaterial Verwendung, dürfte sich aber ebenso zu industriellen Zwecken eignen, da er fast nur aus Quarz besteht, und ihm tonige und eisenhaltige Beimengungen nahezu vollständig fehlen.

Das Liegende dieser miocänen Ablagerungen ist im Untersuchungsgebiet nur an wenigen Stellen aufgeschlossen und wird hier stets direkt vom Palaeozoicum gebildet. So kann man z. B. in der Ebersbacher Dampfziegelei an der Nieskyer Landstraße und ebenso in der Ziegelei von Aster und Schwager nördlich von Görlitz die unmittelbare Auflagerung von Miocäntonen auf stark zersetzte culmische Grauwacken beobachten.

VIII. Basalte.

Wie in dem größten Teile der übrigen Lausitz gelangten auch in dem von uns behandelten Untersuchungsgebiete zur Tertiärzeit vulkanische Gesteine, hier aber ausschließlich Basalte, zur Eruption. Sie treten jedoch im allgemeinen nur vereinzelt auf und stellen überhaupt die nördlichsten Basalte des ostelbischen Teiles von Deutschland dar.

Zur Kenntnis der Basalte östlich der Neiße liegt eine Arbeit von P. Krusch[1]) vor. Westlich dieses Flusses sind in der Görlitzer Gegend äußerst zahlreiche Basaltdurchbrüche durch den Lausitzer Granit zu verzeichnen, von denen aber nur die steile Kuppe der Landeskrone größere landschaftliche Bedeutung erreicht, und die größtenteils schon von H. Möhl[2]) mikroskopisch untersucht worden sind. Unter ihnen ist ein Gang von Melilithbasalt[3]) im Granitbruch am Pomologischen Garten in Görlitz besonders erwähnenswert. Dieser Basalt, dessen Melilith von Möhl zwar richtig abgebildet, aber als Nephelin beschrieben wurde, ist auch deswegen interessant, weil in ihm der Olivin z. T. nicht die gewöhnliche Zersetzung in faserigen Serpentin, sondern eine solche in Antigorit erlitten hat, dessen Blättermassen parallel (011) gelagert sind.

Viel vereinzelter als im Granit setzen Basalte innerhalb der Grauwackenareale unseres engeren Untersuchungsgebietes auf. Nur auf diese Vorkommnisse soll etwas ausführlicher eingegangen werden, da sie neuerdings durch intensiven Steinbruchsbetrieb viel besser aufgeschlossen sind als in den Zeiten Glockers und Möhls, welche auch einige der hierher gehörigen Basalte bereits beschrieben haben. Ersteres gilt namentlich von den am weitesten nach Norden vorgeschobenen Basaltvorkommnissen von Sproitz westlich von Niesky und von der in der Nähe liegenden kleinen Basaltkuppe im Seer Wald zwischen See und Quitzdorf. Ein anderer Basalt setzt östlich von Siebenhufen auf, und endlich wurde auch in Klingewalde beim Bau eines Brunnens ein Basalt angetroffen, von dem aber kein Untersuchungsmaterial mehr beschafft werden konnte.

Alle diese Basalte stellen kleine Kuppen oder Reste von solchen dar, können aber wegen ihrer geringen Höhe das Landschaftsbild nicht beeinflussen. In keinem Falle wurden Tuffbildungen in Verbindung mit ihnen beobachtet. Bezüglich ihres geologischen Alters steht fest, daß diejenigen von Sproitz zweifellos jünger sind als die miocäne Braunkohlenformation ihrer Umgebung, während die überwiegende Mehrzahl aller Basalte der Südlausitz schon in der Oberoligocänzeit eruptiv geworden ist.

[1]) Jahrb. d. K. Preuß. Geol. Land.-Anst. 1894, S. 279.
[2]) Abhdlg. d. Naturf. Ges. Görlitz, Bd. XV, 1875, S. 69.
[3]) Vgl. auch Stelzner. N. Jahrb. f. Mineral. 1883, Beil.-Bd. II, S. 403–407.

1. Der Feldspatbasalt von Sproitz.

An drei, genau in einer geraden Nord-Süd-Reihe hintereinander liegenden Punkten setzt zwischen Sproitz und See Basalt auf: in dem schon von Leske[1]) besuchten Kirchberg, nördlich davon in dem sog. „Bauernberg“ und südlich von ersterem am Nordende des Bannerteiches. Die beiden ersten Vorkommen werden von der A.-G. Sproitzer Basaltwerke in zwei großen und tiefen Brüchen abgebaut und sind infolgedessen sehr gut aufgeschlossen, während der Basalt am Nordende des Bannerteiches erst neuerdings bloßgelegt worden ist. An allen drei Stellen hat man es mit den Überresten von Quellkuppen zu tun, die in nord-südlicher Richtung ziemlich in die Länge gestreckt sind und in der Tiefe miteinander zusammenhängen dürften. Daß sie alle drei einem gemeinsamen Magmaherde entstammen, wird durch ihre völlig übereinstimmende mikroskopische Beschaffenheit bestätigt.

In nächster Nähe des Basaltes, und zwar auch zwischen den einzelnen Vorkommnissen, stehen die kieseligen Schiefer und Hornsteinschichten des tieferen Obersilurs an, deren Kontakt mit dem Basalt allerdings nirgends aufgeschlossen ist. Dagegen kann man an einer Stelle im oberen Teile der westlichen Wand des Kirchbergbruches gefritteten Ton der Braunkohlenformation beobachten, woraus mit Sicherheit folgt, daß die Eruption der Sproitzer Basalte erst nach oder frühestens während der Ablagerung der miocänen Braunkohlenformation stattgefunden hat.

Die säulenförmige Absonderung des Basaltes kommt vor allem an der nördlichen Wand des Kirchbergbruches schön zur Geltung. Die hier nach oben zu konvergierenden, schlanken, quergegliederten Säulen erreichen bei nur geringer Dicke die beträchtliche Länge von etwa 10 m. An anderen Bruchwänden sieht man direkt auf die Köpfe der nach auswärts geneigten Prismen.

In dem flach muschelig brechenden, außerordentlich festen Sproitzer Basalt sind nur Olivine und Augite schon makroskopisch als Einsprenglinge innerhalb der dichten, rein schwarzen Grundmasse kenntlich und finden sich außerdem nicht selten als knollenförmige Urausscheidungen. Ganz lokal tritt in Hohlräumen des Basaltes Natrolith auf in Gestalt von bis haselnußgroßen, radialstrahlig struierten, schneeweißen Mandeln, aus

[1]) Leske, Reise durch Sachsen, S. 234.

denen krystallklare, feine Nädelchen in großer Zahl drusig hervorstechen.

U. d. M. erweist sich der Basalt als ein äußerst kleinkörniges Gemenge von Augit, Olivin, Magnetit und Plagioklas, von denen aber nur die beiden ersten etwas größere Dimensionen erlangen, während der Feldspat nur in sehr kleinen und schmalen, polysynthetisch verzwillingten Leistchen vorhanden ist und bisweilen gegenüber der Menge des Augits so sehr in den Hintergrund gerät, daß das Gestein fast den Habitus eines Magmabasaltes annimmt. Als solcher ist es auch s. Z. von Möhl[1]) bezeichnet worden. An den Augiten, namentlich an deren größeren Individuen, ist Verzwillingung und Zonenbau nicht selten zu bemerken, sog. Sanduhrformen sind stellenweise recht häufig. Die Olivine, von denen besonders die größeren oft gut begrenzt sind, zeigen in einigen Schliffen eine verschieden weit fortgeschrittene Zersetzung in grünlichen oder gelbbraun gefärbten Serpentin. Magnetit ist reichlich zugegen und wird vielfach vom Augit und Olivin eingeschlossen. Winzig kleine Apatite findet man bei starker Vergrößerung durch das ganze Präparat verstreut, während Hornblende, die im Schliffe weitgehende Resorptionserscheinungen zeigt, ziemlich selten zu sein scheint, ebenso wie auch farblose Glasbasis nur in sehr geringer Verbreitung auftritt.

2. Der Feldspatglasbasalt vom Seer Wald.

Unfern der Sproitzer Vorkommnisse liegt im Walde zwischen See und Quitzdorf am Südostende des Bannerteiches eine kleine Basaltkuppe, die zuerst bei Glocker[2]) als „Quitzdorfer Basalthügel“ erwähnt ist, und die jetzt von den Gräfl. zur Lippeschen Werken abgebaut wird. Aus der Stellung der Säulen, welche alle nach einer durch die Mitte des kreisrunden Bruches gehenden Achse hin konvergieren, ist leicht die alte Kuppenform wiederzuerkennen. Der innerhalb des Bruches überall in Säulen abgesonderte Basalt wird in der Nähe seines z. Z. schlecht aufgeschlossenen Nebengesteins[3]) von einer unregelmäßig kugeligen Absonderung beherrscht. Da er hier zugleich ziemlich stark verwittert ist, hat man diese Partien beim Abbau des festen, frischen Basaltes stehen lassen, so daß eine ringwallähnliche Umgürtung des Bruches zustande gekommen ist.

---

[1]) Möhl, a. a. O. S. 111.
[2]) Glocker. a. a. O. S. 115.
[3]) Höchst wahrscheinlich untersilurische Schiefer.

Im Handstück hat der Seer Basalt eine tiefschwarze Farbe mit einem fettigen, violetten Schimmer und besitzt einen splitterigen, höckerigen Bruch; Olivin- und Augitknollen sind selten, doch sind kleine Einzelkrystalle dieser Mineralien schon mit bloßem Auge als Einsprenglinge wahrnehmbar. Auch erkennt man mitunter bis 2 mm große, wie angeschmolzen aussehende Körner von sog. schlackigem titanhaltigen Magneteisen. Möhl, welcher von dem Seer Basalt einen Schliff abbildet, will auch Hornblende schon in makroskopischen und vor allem in mikroskopischen Kryställchen gefunden haben[1]).

U. d. M. unterscheidet sich der Basalt von See sofort von dem Sproitzer durch das reichliche Vorhandensein eines bräunlichen Glases, doch herrscht auch hier von den Mineralgemengteilen der Augit vor, während der nur in kleinen, zierlichen Leisten vertretene Plagioklas ihm an Menge sehr nachsteht. Die Augite und ebenso die Olivine sind in den verschiedensten Größen vorhanden und erreichen selbst makroskopische Dimensionen. Scharfe Kryställchen des Magnetites machen gleichfalls einen wichtigen Gemengteil des Basaltes aus, und auch der Apatit besitzt in Form feinster Nädelchen große Verbreitung. Die Lücken zwischen den einzelnen Mineralindividuen erfüllt ein hellbräunliches bis kaffeebraunes, trichitreiches Glas, in welchem die schwarzen Trichite sich gern senkrecht zu den Umrissen der umschlossenen Mineralien stellen.

3. Der Feldspatbasalt von Siebenhufen.

Östlich von Siebenhufen wird in der Nähe der Ebersbacher Dampfziegelei die Culmgrauwacke von einem Feldspatbasalt durchbrochen, der in zwei kleinen, anscheinend nur zeitweise betriebenen Brüchen aufgeschlossen ist. Der Basalt ist in plumpen Säulen abgesondert, die auch hier sämtlich gegen eine mittlere Achse hin nach oben zu konvergieren, so daß es sich auch in diesem Falle um eine schon weit abgetragene, kleine Quellkuppe handelt.

Durch seinen splitterigen, höckerigen Bruch und seine bläulichschwarze Färbung ist der Basalt von Siebenhufen dem von See recht ähnlich; in seiner mikroskopischen Beschaffenheit gleicht er mehr dem von Sproitz. Makroskopisch sind nur kleine Olivineinsprenglinge häufiger in der äußerst dichten Gesteinsmasse zu bemerken, die sich im Schliffe durchgängig als sehr feinkörnig und wesentlich aus Augit, Olivin, Magnetit und

[1]) Möhl, a. a. O. S. 113.

Feldspat zusammengesetzt erweist. Der Plagioklas ist auch in diesem Basalt nur in winzigen Leistchen vorhanden, während der Augit wieder unbedingt vorherrscht. Einzig die Olivine erreichen öfters etwas beträchtlichere Größe und sind gewöhnlich randlich und von Sprüngen aus in grünen Serpentin zersetzt. Die Dimensionen der ungemein reichlich vorhandenen Körnchen von Magnetit sinken bis zu solcher Kleinheit herab, daß dessen Kryställchen wie ein feiner Staub die ganze Gesteinsmasse imprägnieren. Als Akzessorien sind besonders wieder Apatite vertreten. Farblose Glasbasis zwängt sich in geringer Menge zwischen die Gemengteile ein. Bei der Verwitterung bedecken sich die Oberflächen der Basaltsäulen und -bruchstücke mit hellen, etwa 2 mm großen, rundlichen Flecken, und das Gestein nimmt körnelige Textur an.

IX. Das Diluvium.

In dem nördlichen Teil der sächsischen Lausitz, ungefähr von der Röder an bis nach Weißenberg, erlangen die sog. „präglazialen Schotter“ eine weite, durch spätere Erosion allerdings stark reduzierte Verbreitung. Diese durch die Führung von Quadersandstein, rotem böhmischen Gneis, Quarzporphyr, Phonolith und leicht kenntlichem böhmischen Basalt mit großen porphyrischen Augiten sowie durch das vollständige Fehlen alles nordischen Materiales charakterisierten Schotter, deren Entstehung jedenfalls noch in die Pliocänzeit fällt, erstrecken sich nicht bis in unser Untersuchungsgebiet, sondern finden an der Westflanke des Dubraugebirges mit den Vorkommnissen von Sgn. 152 bei Klein-Saubernitz und von Sgn. 190,4 südlich von Groß-Saubernitz ihr östliches Ende.

Die diluvialen Ablagerungen des Arbeitsgebietes schließen sich in ihrer Ausbildung denen der sächsischen Lausitz an und lassen sich folgendermaßen gliedern:

a) Höhendiluvium:
   1. Geschiebelehm,
   2. altdiluviale Sande, Kiese und Schotter der Hochflächen,
   3. Schotter der oberen Terrasse des Neißetales,
   4. jungdiluviale Deckschicht.

b) Taldiluvium:
   5. Talsand und Tallehm.

1. Der Geschiebelehm.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes hat der Geschiebelehm durch Erosion und Denudation eine starke Verminderung seiner ehemaligen Verbreitung erfahren und läßt sich außerdem infolge seiner Überlagerung durch diluviale Schotter und durch die diluviale Deckschicht nur schwer in seiner ganzen Ausdehnung verfolgen. Jedoch ist sein Vorkommen in der Görlitzer Gegend, ferner in der Nähe von Weißenberg, sowie in der Umgebung von Niesky durch einige künstliche Aufschlüsse sicher gestellt.

In seiner typischen Ausbildung ist auch der Lausitzer Geschiebelehm ein dunkelgrauer, zäher, kratziger, schichtungsloser Lehm, welcher in sehr wechselnder Menge und Größe Geschiebe nordischen Materials unregelmäßig eingestreut enthält, denen sich jedoch sehr reichliches dem Untergrunde entnommenes miocänes Material beigesellt. So zeichnet sich der in einem Graben beim Seer Basaltbruch aufgeschlossene Geschiebelehm, welcher als eine unregelmäßig begrenzte Partie in altdiluvialen Kies eingelagert ist, durch außerordentlich reichliche Führung von Quarzgeröllen und von Resten lignitischer Kohle des benachbarten Miocäns aus. Wo aber das Inlandeis direkt über das Ausgehende der Grauwackenformation hinwegzog, wurden die Schichten der letzteren aufgestaucht, gelockert und zertrümmert. An solchen Stellen ist dann der Geschiebelehm mit kreuz und quer gestellten Bruchstücken der Grauwacke vollständig erfüllt. Diese Kroßsteinsgrus genannte Lokalfacies des Geschiebelehmes läßt sich z. B. auf dem Kieselschiefer des Bansberges bei Horscha sowie auf anderen silurischen Schiefern, besonders aber auf der Culmgrauwacke gut beobachten. Instruktiv für den ganzen Charakter der Grundmoräne ist ein Aufschluß in der Ebersbacher Dampfziegelei an der Nieskyer Chaussee. Daselbst legt sich ein hellfarbiger, plastischer Miocänton an meist stark verlettete Culmgrauwacken an, die in geringer Entfernung auch direkt zutage ausstreichen. Über beide zieht sich Geschiebelehm in einer Mächtigkeit von 2—3 m hinweg. Direkt über der Grauwacke ist er als typischer Kroßsteinsgrus entwickelt, während er über dem Miocänton, in welchen er z. T. sackartig eingreift, als eine ziemlich sandige, lokal recht lehmarme Modifikation von bräunlichgrauer, aber rasch ausbleichender Farbe erscheint. Bemerkenswert ist hierbei seine reiche Führung von nördlichem und nordischem Material, indem aus dem nördlich vorgelagerten Teile des Grauwackenzuges Bruchstücke von silurischem Quarzit und Kieselschiefer sowie von Culmkonglomerat aufgenommen und hierher transportiert wurden.

Aus dem Niederlausitzer Tieflande dürften die Braunkohlenquarzite und die bald ziegelroten, bald gelben oder violetten Schieferletten (voraussichtlich des Rotliegenden, siehe S. 114) herrühren. Rein nordischen, also skandinavisch-baltischen Ursprunges sind die zahllosen Feuersteine, die mannigfachen Gneise, Granite, Porphyre, Amphibolite sowie die roten oder violettstreifigen Quarzite u. a. m. Diese Geschiebe erreichen z. T. einen Durchmesser von 1 m und sind fast alle, namentlich aber die größeren und härteren Blöcke, auf einer Seite glatt geschliffen und oft auch mit parallelen Kritzen und Schrammen versehen („Scheuersteine").

2. Die altdiluvialen Sande, Kiese und Schotter der Hochflächen.

Die sandig-kiesigen Bildungen des Höhendiluviums, meist kurzweg als altdiluviale Schotter bezeichnet, besitzen im Untersuchungsgebiet große Verbreitung, so besonders zwischen Weißenberg und Seifersdorf, in der Umgebung von Niesky, nordwestlich von Görlitz sowie auch jenseits der Neiße. Wenngleich sie nicht überall direkt an der Oberfläche anstehen, da sie vielfach von Lößlehm oder Decksand verhüllt werden, so sind sie doch häufig durch Kiesgruben günstig aufgeschlossen.

An der im einzelnen ziemlich schwankenden Zusammensetzung dieser Schotter beteiligen sich außer vorherrschendem einheimischen, wesentlich aus nördlich vorliegenden Landstrichen stammenden Material Gerölle und Geschiebe nordischer Herkunft in wechselnder Menge. Unter den aus der nördlichen Lausitz selbst stammenden Geröllen pflegen Milchquarze und bläulich angewitterte Kieselschieferbrocken aus der niederlausitz-märkischen Braunkohlenformation unbedingt vorzuwalten, während die Untersilurquarzite, die größeren Bruchstücke von schwarzem oder streifigem Kieselschiefer, die Konglomerate, die Grauwacken und die Kontaktprodukte der letzteren nur lokal sich etwas reichlicher einfinden (Kiesgrube östlich der Kirche von Ebersbach), Rollstücke von Lausitzer Granit, Diabas, Diorit, Porphyr und Basalt dagegen sehr in den Hintergrund treten. Von dem nordischen Material sind die der baltischen Kreideformation entstammenden Feuersteine an erster Stelle zu nennen, zumal da sie mitunter überhaupt das einzige Kriterium für das diluviale Alter derartiger Kiese abgeben. Neben ihnen sind noch die schwedischen roten Dalaquarzite, Skolithussandsteine sowie verschiedenartige Gneise, Granite, Porphyre, Amphibolite, Hälleflinta u. a. m. vertreten. Die altdiluvialen Schotter sind die

Auswaschungsprodukte des hier ältesten Geschiebelehms durch Schmelzwasser, mit welchen sich die von Süden kommenden unter den Eisrand tretenden fluviatilen Gewässer vereint haben mögen.

Die Farbe der altdiluvialen Schotter schwankt je nach der Menge des in ihnen vorhandenen Eisenoxydhydrates zwischen gelblichgrau und rostbraun. Auch die Korngröße der Schotter ist einem beträchtlichen Wechsel unterworfen, indem an einer Stelle grobe Kiese, an anderen feine Sande zur Ablagerung gekommen sind. Vielfach aber wechsellagern Sand und Kies, in die oft größere Gerölle unregelmäßig eingestreut sind, in sich meist rasch auskeilenden Schichten und Schmitzen miteinander. Durch geringe Differenzen in der Färbung der letzteren erhält der Schotter ein streifiges oder flammiges Aussehen. Die Schichtung der altdiluvialen Schotter verläuft meist annähernd horizontal, doch ist in ihnen diskordante Parallelstruktur oft vortrefflich ausgebildet.

In manchen Aufschlüssen tritt diese Schichtung völlig in den Hintergrund und macht einer wirren Packung sehr verschieden großer Gerölle und Geschiebe innerhalb einer meist schwach lehmigen, sandig-kiesigen Masse Platz. In dem eine derartige Moränenstruktur aufweisenden Geschiebegrand, wie er u. a. am Ober-Vorwerk Diehsa aufgeschlossen ist, pflegt sich nordisches Material in großer Reichlichkeit einzustellen, wodurch sich solche Ablagerungen als glaziale Rückzugsgebilde (Geschiebesand) legitimieren. Die in der Nähe von Niesky mehrfach vorhandenen, sich etwa um 15 m über ihre Umgebung erhebenden Hügel (z. B. Wolfsberg und Aussichtshügel), welche sich aus typischem Geschiebegrand mit bis über kubikmetergroßen Blöcken nordischen Materiales aufbauen, sind als Endmoränen des sich periodisch zurückziehenden Eises aufzufassen.

3. Die Schotter der oberen Terrasse des Neißetales.

Wie in der Zittauer Gegend, so wird auch in der Nähe von Görlitz das Neißetal von zwei, allerdings nicht überall scharf ausgeprägten diluvialen Erosionsterrassen begleitet, deren obere vom Löß bedeckt ist und aus gut charakterisierten Flußschottern aufgebaut wird, während die untere, lößfreie dem Taldiluvium angehört.

Die Schotter der oberen Neißeterrasse haben einst das diluviale Neißetal in seiner ganzen Breite bis durchschnittlich 20 m über dem heutigen Neißespiegel ausgefüllt, sind aber später durch die von neuem einsetzende Erosionstätigkeit des

Flusses zum größten Teil wieder ausgeräumt worden, so daß sie heute entweder in Gestalt einer vielfach ausgebuchteten und steil nach dem Flusse zu abstürzenden Terrasse das gegenwärtige Tal säumen (besonders nördl. v. Görlitz) oder nur wenig steil geneigte Böschungen längs desselben bilden (Leschwitz-Posottendorf). Durch wiederholte Verlegung des Strombettes wurden später die alten Schotterflächen ungleichmäßig abgetragen, so daß zwischen der oberen Terrasse und der Talsandterrasse lokal noch eine oder zwei weitere Geländestufen entwickelt erscheinen.

Wo die ursprüngliche Oberfläche der höchsten Terrasse noch in größerer Ausdehnung erhalten ist, wie bei Sercha und Lissa, bildet sie eine konform der Alluvialaue sanft nach Norden geneigte Ebene, die sich infolge ihrer Lößbedeckung durch große Fruchtbarkeit auszeichnet und daher einen ertragreichen Boden liefert, während die steilen Abhänge der Terrasse, in denen der Schotter direkt zutage tritt, lokal fast nackt oder höchstens mit Kiefern, Birken oder niederem Gestrüpp bewachsen sind.

Der sandig-kiesige Schotter der oberen Neißeterrasse besitzt gewöhnlich völlig horizontale Schichtung, innerhalb welcher sich meist auch diskordante Parallelstruktur geltend macht. An seiner Zusammensetzung beteiligt sich nordisches Material in verschwindend geringer Menge und wird meistens nur durch Feuersteine vertreten, während einheimisches und vor allem südliches Material, d. h. solches aus dem Oberlauf der Neiße und ihrer Nebenflüsse, die Hauptmasse des Schotters ausmacht. So fällt neben der großen Masse von weißen Quarzen aus der Südlausitzer Braunkohlenformation und neben dem Detritus der Lausitzer Granite der außerordentliche Reichtum der in Rede stehenden Neißeschotter an großen, prismatischen, blaßrötlichen Feldspäten, Feldspat-Quarz-Aggregaten und Brocken des grobkörnigen Isergranites sofort in die Augen. Dieses letztere Material bietet ebenso wie die gleichfalls sehr häufigen, grün gepfleckten Phyllitquarze und die flachen Gerölle von Quarzitschiefer und Grauwackenschiefer aus dem Jeschkengebirge ein vortreffliches Unterscheidungsmerkmal dieser betrachteten Neißeschotter gegenüber allen anderen Schotterbildungen des Neißegebietes.

Die Bestandteile des nur ganz schwach gelblich gefärbten Neißeschotters besitzen durchschnittlich Hasel- bis Walnußgröße, während sich größere Gerölle nur selten einstellen und dann gewöhnlich Bruchstücke von culmischen Grauwacken und deren Kontaktprodukten sind, die aus der unmittelbaren Nachbarschaft

stammen und infolgedessen fast stets nur kantenbestoßen sind (Lisselsche Kiesgrube a. d. Rothenburger Straße, Görlitz).

In einer großen Anzahl von Kiesgruben ist der Neißeschotter gut aufgeschlossen, so an der Rothenburger Straße in Görlitz, ferner südlich der Stadt bei Leschwitz-Posottendorf und in Moys. Der auffällige Umstand, daß innerhalb der Stadt Görlitz, etwa auf der Strecke vom Neißeviadukt bis zum Waisenhause, keine derartigen Schotter vorhanden sind, während sich solche in Ober-Moys und sogar in Leopoldshayn und in Hennersdorf noch sicher nachweisen lassen, deutet darauf hin, daß zur Zeit der Ablagerung dieser Schotter die diluviale Neiße von Leschwitz-Posottendorf aus nicht in gerader nördlicher Richtung über Görlitz, sondern in einem weiten Bogen im Osten dieser Stadt über Moys, zwischen dem „Jäckels-Berg“ und dem „Langen Berg“ hindurch und dann über Leopoldshayn geströmt ist, um zwischen Hennersdorf und dem nordöstlichen Teile von Görlitz wieder in ihr heutiges Tal einzulenken, wobei sie zwischen den letzteren Orten wahrscheinlich in mehrere Arme zerteilt war, indem eine Anzahl größerer Inseln des Grundgebirges aus ihr aufragte. Der Verlauf dieses diluvialen Neißestromes über Leopoldshayn spricht sich deutlich in der auffallenden Ebenheit dieses Landstriches aus. Erst als sich später die Neiße in ihre alten Schotter ein neues, ihr jetziges Bett eingrub, durchschnitt sie den quer vorliegenden Granitriegel von Görlitz und bildete dort ihr heutiges, von hohen, steilen Wänden eingeengtes Erosionstal aus.

4. Die jungdiluviale Deckschicht.

Über alle bisher behandelten geologischen Bildungen breitet sich als kontinuierliche Hülle von allerdings rasch wechselnder Mächtigkeit die „jungdiluviale Deckschicht“ aus, welche sich in unserem Untersuchungsgebiet aus dreierlei äolischen Gebilden, dem Löß, dem Lößlehm und dem Decksand, zusammensetzt. Diese drei Glieder sind einander äquivalent und schließen sich in ihrer Verbreitung gegenseitig aus. Während der Löß und der diesem eng verwandte Lößlehm den ganzen südlichen Teil des Untersuchungsgebietes überziehen, erlangt der Decksand nur in dessen nördlichen Arealen größere Verbreitung.

Nur dort, wo die Deckschicht geringe Mächtigkeit besitzt, läßt sie ihr Liegendes noch deutlich hindurchschimmern, weil dann infolge der Bearbeitung des Bodens oder durch Entwurzeln von Bäumen u. a. m. Bestandteile des Untergrundes sekundär in sie aufgenommen worden sind. Wo sie hingegen größere

Mächtigkeit erlangt, erweist sie sich stets als völlig steinfrei; nur an ihrer Basis pflegen sich größere Gerölle und Geschiebe zu einer „Steinsohle“ anzureichern. Für die Bestandteile der letzteren ist es charakteristisch, daß sie alle — namentlich aber die härteren Gesteine wie Quarzite, Kieselschiefer, Porphyre usw. — ausgezeichnete Windpolitur besitzen, z. T. auch als „Kantengeschiebe“ oder „Dreikanter“ ausgebildet sind. Diese Umstände deuten, besonders im Verein mit der völligen Schichtungslosigkeit und Feinkörnigkeit der diluvialen Deckschicht, auf eine wesentlich äolische Entstehung der letzteren hin.

a) Der Löß.

In seiner typischen Ausbildung ist der Löß ein staubfeiner, völlig ungeschichteter, feinporöser, hellgelber Lehm mit wechselndem, oft auf einzelne Zonen beschränkten Kalkgehalt. Echter, also kalkhaltiger Löß ist innerhalb des untersuchten Gebietes nur in der Umgebung von Görlitz verbreitet und bedeckt z. B. bei Eberbach und Girbigsdorf größere Flächen. Am besten aufgeschlossen ist er jedoch zwischen Görlitz und der Landeskrone durch die Brosesche Ziegelei am Judenkirchhof[1]), wo er den ganz unregelmäßigen, kuppenförmigen Granituntergrund verhüllt und ausebnet und hierbei eine Mächtigkeit von mehr als 5 m erlangt. Hier sind auch Lößkonkretionen und vor allem Lößschnecken, besonders *Helix arbustorum* L. und *Succinea oblonga* Drap. nicht selten. In manchen Teilen der Lößwände erscheinen die weißen Schneckengehäuse reihenweise, wie Perlen an einer Schnur, angeordnet.

Der das basale Niveau des echten Lösses anderer Diluvialgegenden aufbauende dünnschichtige, eine etwas weniger feine Struktur aufweisende Lößsand war z. Z. in keiner der Görlitzer Lößgruben aufgeschlossen, so daß uns diese seine sonst gesetzmäßige Stellung zum Löß nicht durch eigene Beobachtung bekannt werden konnte.

b) Der Lößlehm.

Während echter Löß nur in der Görlitzer Umgebung in typischer Entwicklung auftritt, erlangt der Lößlehm eine viel allgemeinere Verbreitung und überzieht sowohl bei Görlitz wie auch bei Rengersdorf, bei Jänkendorf, südlich von Diehsa und endlich in der Weißenberger Gegend große Flächen, allerdings meist nur als ein dünner Schleier, der den Untergrund deutlich

[1]) Siehe auch: Giebelhausen, Diese Zeitschr. XXII, 1870, S. 760.

hindurchschimmern läßt. Dieser Lößlehm ist es, der auf weite Strecken, namentlich im Gebiete des Culmkonglomerats und der diluvialen Schotter, die Anbaufähigkeit und Fruchtbarkeit des Bodens bedingt, da er ein großes Absorptionsvermögen und stark wasserhaltende Kraft besitzt. Er ist ein bräunlichgelber, bei größerer Mächtigkeit vollkommen steinfreier, schichtungsloser Lehm, der wenigstens zum Teil aus dem normalen Löß durch dessen Entkalkung und durch Vertonen der Feldspatkörnchen hervorgegangen sein dürfte, während er zu einem anderen Teile auch eine primär mit den charakteristischen Eigenschaften des Lösses ausgestattete Ablagerung darstellen mag. Da er infolge seines größeren Tongehaltes und des völligen Fehlens von kohlensaurem Kalk größere Bindigkeit besitzt als der echte Löß, eignet er sich besser als dieser zur Ziegelfabrikation.

c) Der Decksand.

Der nur in dem nördlichen Teile des Görlitzer Gebietes, so vor allem in der Gegend von Niesky und nördlich der Hohen Dubrau, verbreitete Decksand ist ein fast bis vollkommen lehmfreier, ungeschichteter, feiner Sand, der von einer gewissen Mächtigkeit an stets frei ist von allen über haselnußgroßen Geröllen, an dessen Basis aber eine Steinsohle fast niemals fehlt. Wie überhaupt die Deckschicht, so liegt auch der Decksand diskordant auf allen älteren Ablagerungen und greift oft sack- oder kesselartig in diese ein (Große Kiesgrube im umgelagerten Culmkonglomerat am Nordabhang des Gemeindeberges). Lokal ist er durch oberflächliche Denudation oder Deflation auf seine Steinsohle reduziert, die sich dann als oberflächliche Steinbestreuung kundgibt (z. B. auf dem Gebiet des „Bohnenstein"-Kieses südwestlich von See). Die ihr angehörigen, zahlreichen, bis über kopfgroßen Geschiebe von Quarzit, Kieselschiefer und nordischen Gesteinen weisen dann sämtlich die für die Steinsohle charakteristischen Skulpturen ihrer Oberfläche auf.

Wegen ihrer Durchlässigkeit stellen die Decksande, namentlich dort, wo sie von diluvialen Schottern unterlagert werden, äußerst trockene Böden dar, welche zum Ackerbau durchaus ungeeignet sind und daher vorwiegend von Kiefernwäldern bedeckt werden (nördl. der Dubrau).

5. Das Taldiluvium.

Das Taldiluvium repräsentiert die Ablagerungen eines spätdiluvialen Stromsystems, welches sich zusammensetzte aus einer Anzahl nordwärts gerichteter Flußläufe, denen heute die Neiße, der Schwarze und der Weiße Schöps entsprechen, sowie aus einem von Ost nach West verlaufenden, von der Neiße bei Rothenburg an nach Westen zu längs der ganzen Nordgrenze des Königreichs Sachsen bis an die Elbe zu verfolgenden, breiten diluvialen Haupttale, dem Oder-Elbe-Quertal.

Die Absätze dieser jungdiluvialen Ströme zeichnen sich durch vollkommene Ebenheit der von ihnen eingenommenen Areale aus und werden als Talsand und Tallehm bezeichnet, deren Terrassenränder sich in etwa 1—4 m Höhe über der rezenten Aue in mehr oder weniger scharfer Ausprägung dahinziehen.

Der Talsand, ein mittelkörniger, völlig horizontal geschichteter Sand, welcher nur an den ehemaligen Flußufern, bei Angrenzung an das ältere Diluvium, größere Gerölle aufnimmt und dadurch schotterartig wird (Talgrand), erlangt seine Hauptentwicklung im Gebiete des alten Urstromtales, reicht jedoch auch in dessen Nebentäler hinein, wo er allerdings stark lehmig wird. In seiner rein sandigen Ausbildungsweise stellt er ein ärmliches, steriles Land dar, auf dem nur der Buchweizen gedeiht, und das vor allem durch Kiefernwälder bedeckt wird. Der hohe Grundwasserstand des alten Urstromtales veranlaßt das Auftreten vieler stagnierender Gewässer und begünstigt die Anlage von Teichen, die hauptsächlich zur Karpfenzucht dienen.

Der gelblichbraune, geröllfreie Tallehm in den Erweiterungen der alten von Süd nach Nord gerichteten Talniederungen sowie der die untere Terrasse des Neißetales aufbauende lehmige Talsand haben ihren Lehmgehalt wesentlich der Zusammenschwemmung von Löß- und Lößlehmmaterial zu verdanken und bieten infolgedessen einen fruchtbaren Boden dar. Auf den vorzugsweise dem Gemüsebau dienenden Flächen der unteren Terrassen des Neißetales haben sich deshalb die meisten Neißedörfer unterhalb Görlitz (Sercha, Lissa, Zodel u. a.) angesiedelt. Sie werden hier einerseits durch den 10—15 m hohen Steilabsturz der oberen Terrasse gegen den heftigen Anprall der Stürme geschützt, andererseits sind sie dem Hochwassergebiet entrückt, da die Oberfläche der unteren Terrasse durchschnittlich 5 m über dem heutigen Neißespiegel liegt.

X. Das Alluvium.

Als Bildungen der postglazialen Zeit kommen hauptsächlich die Alluvionen der Flüsse, die Moore und Torfe, die Raseneisenerze sowie die Flugsandanhäufungen in Betracht.

Die Alluvionen der Neiße und der anderen größeren Flüsse sind meist lehmiger, nur selten sandig-kiesiger Natur und begleiten den Flußlauf beiderseits in Gestalt von mehr oder minder breiten, noch im Überschwemmungsbereich liegenden, etwa 1—4 m unter der Talsandterrassenfläche sich ausdehnenden Auen, welche meist mit üppigen Wiesen bedeckt sind. Bei den kleineren Bächen zeigt sich die Zusammensetzung der Alluvionen gewöhnlich durchaus abhängig von der geologischen Beschaffenheit des beiderseits angrenzenden Gebietes.

Durch den hohen Grundwasserstand namentlich der Talsandareale sowie auch durch die Undurchlässigkeit des lokal das Liegende der Alluvionen bildenden Miocäntones und Geschiebelehmes werden oberflächliche Humusanreicherungen, z. T. aber auch Moor- und Torfbildungen veranlaßt. Ausgedehnte Torflager treten in der Gegend von Bihain und Kaltwasser im Osten von Niesky auf, werden jedoch nicht mehr abgebaut.

Gleichfalls durch stagnierende, aber Eisensalze haltende Gewässer wird die Bildung von Raseneisenerz verursacht, wie dies z. B. im Rengersdorfer Gebiet an mehreren Punkten der Fall ist. In der Quitzdorfer Aue ist lokal auch Vivianit zur Abscheidung gelangt.

Flugsandbildungen besitzen im Gebiete des Talsandes dort eine große Bedeutung, wo dessen feinere Sandkörnchen vom Winde oberflächlich ausgeblasen und an anderen Stellen wieder zusammengeweht wurden. So entstanden jene im allgemeinen einen ost-westlichen Verlauf innehaltenden, oft langgestreckten und bisweilen mehrere Meter hohen Dünen, von denen die meisten jetzt mit einer Humusdecke überzogen und mit Wald bestanden sind. Wo dies aber nicht der Fall ist, sind die Dünen noch jetzt in langsamer Wanderung begriffen und weisen oft auf ihrer frischen Oberfläche scharf ausgeprägte Rippelmarken auf. Derartige Flugsandanhäufungen sind bei Horscha, Moholz und Mücka in großer Zahl anzutreffen.

Allgemeine Ergebnisse.

Die wesentlichen Ergebnisse der geologischen Bearbeitung der Oberlausitz zwischen Görlitz, Weißenberg und Niesky lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Der größte Teil dieser Landstriche gehört der „Grauwackenformation“ an.

2. Diese Grauwackenformation ist nicht, wie bisher angenommen, durchweg silurischen Alters; vielmehr beteiligt sich in hervorragendem Maße auch der Culm an ihrer Zusammensetzung, während sich devonische Ablagerungen mit Sicherheit nicht nachweisen ließen.

3. Das Silur ist sowohl durch untersilurische wie durch obersilurische Komplexe vertreten.

4. Dem Untersilur gehören vor allem die *Lingula Ronaulti* Salt. führenden Quarzite der Dubrau sowie die quarzitischen Schiefer und Tonschiefer der Gegend zwischen Niesky und Rengersdorf an.

5. Das Obersilur baut sich von unten nach oben auf aus: a) quarzitischen Schiefern und Hornsteinschichten, b) dem unteren Graptolithenhorizont, lokal mit Phosphoritkonkretionen, c) Kalksteinen und Tonschiefern, d) Diabasen und e) dem oberen Graptolithenhorizont, dieser ebenfalls mit Phosphoritknollen. Es schließt sich somit in seiner Ausbildung in bemerkenswerter Weise an diejenige des vogtländisch-ostthüringischen Obersilurs an. Von Fossilien kommen im Lausitzer Obersilur außer Graptolithen nur noch Radiolarien, Conodonten und selten Orthoceren vor.

6. Als Culm sind die echten Grauwacken und die mit ihnen wechsellagernden Grauwackenschiefer und Tonschiefer anzusprechen, welche eine mächtige Zone im Hangenden eines nur aus Konglomeraten zusammengesetzten Basalhorizontes bilden. Im Tiefsten der auf die Konglomerate folgenden Grauwackenzone stellt sich ganz lokal dunkler Culmkalk mit Foraminiferen und Crinoidenstielgliedern ein.

7. Nach Ablagerung des Culms erfolgte eine Auffaltung der gesamten vorhandenen altpaläozoischen Ablagerungen zu einem SO—NW streichenden Hauptsattel, dessen südlicher Flügel das untersuchte Oberlausitzer Gebiet aufbaut.

8. Nach dieser Auffaltung drang südlich dieses Hauptsattels der Lausitzer Granit empor, ohne aber seinerseits die Grauwackenschichten emporzuwölben. Aus diesem Grunde grenzen gerade die jüngsten culmischen Schichten (die Grauwacken) direkt an den Granit und sind von ihm metamorpho-

siert worden, während die älteren culmischen Gesteine (die Konglomerate) und meist auch das Silur erst in weiterer Entfernung nördlich von ihnen folgen.

9. In genetischer Verbindung mit postculmischen tektonischen Vorgängen steht die Aufreißung von Spalten, welche Gelegenheit zur Bildung von Quarzgängen und von mehreren gangförmigen Erzvorkommnissen, aber auch von mehrfachen Verwerfungen gegeben haben (z. B. am Ludwigsdorfer Kupferschachte).

10. Die Grauwackenformation wird, jedenfalls in der Rotliegendzeit, von mesovulkanischen Eruptivgesteinen durchsetzt. Schichtgesteine dieser Formation sind in dem eigentlichen Untersuchungsgebiet anstehend nicht bekannt geworden. Dagegen bilden nordöstlich desselben Rotliegendes, Zechstein, Buntsandstein, Muschelkalk und Kreide die Ausfüllung der nordwestlichen Fortsetzung der Löwenberger Sedimentmulde.

11. Das paläozoische Grundgebirge trägt größtenteils eine Hülle von Schwemmland, welches sich aus der miocänen Braunkohlenformation und dem Diluvium zusammensetzt; ersterer gesellen sich Durchbrüche von Basalt zu.

12. Die Braunkohlenformation des Arbeitsgebietes gehört dem Miocän an und führt nur lokal etwas mächtigere Braunkohlenflöze, die aber wegen der Unreinheit ihrer Kohle kein Objekt für lohnenden Abbau darstellen. Pliocäne (präglaziale) Schotter erstrecken sich von Westen her nur bis an die Westflanke des Dubraugebirges, also bis an die Westgrenze des Untersuchungsareales.

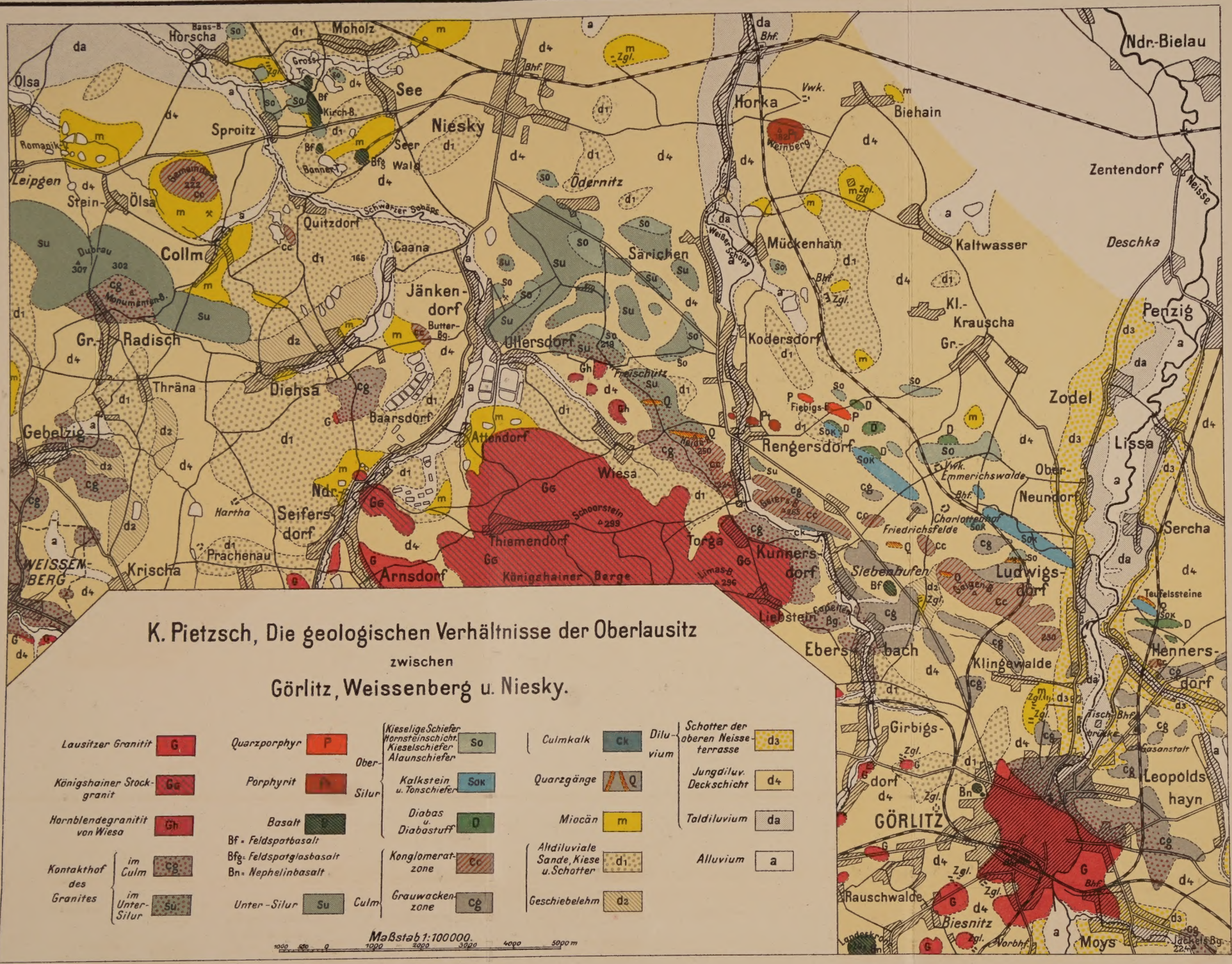
13. Die wenigen Basalte des Grauwackengebietes sind Feldspatbasalte und ein Feldspatglasbasalt und sind, wenigstens z. T., jünger als die miocäne Braunkohlenformation.

14. Das Diluvium schließt sich in seiner Ausbildungsweise vollständig dem der anstoßenden sächsischen Lausitz an und besteht aus normalem Geschiebelehm in enger Verknüpfung mit z. T. moränenartig struierten Diluvialkiesen, sowie aus alten Neißeschottern, welche sämtlich vom Löß, Lößlehm und in den nördlichen Bezirken vom Decksand überlagert werden, endlich aus dem Talsand und -lehm des Oder-Elbe-Urstromtales und seiner von Süden einmündenden Nebentäler.

Lebenslauf.

Ich, Albin Kurt Pietzsch, evangelisch-lutherischer Konfession, Sohn des Kaufmanns R. A. Pietzsch, wurde am 29. IX. 1884 zu Altstadt-Borna (Bez. Leipzig) geboren. Nach dreijährigem Besuche der Bürgerschule zu Borna trat ich Ostern 1894 in die Sexta des Bornaer Realgymnasiums ein. Ostern 1903 verließ ich diese Schule mit dem Zeugnis der Reife und widmete mich von da ab auf der Universität Leipzig dem Studium der Naturwissenschaften und der Mathematik. Im S.-S. 1905 und im W.-S. 1905/06 war ich an der Universität Heidelberg immatrikuliert.

In Leipzig besuchte ich die Vorlesungen und Praktika der Herren: Beckmann, Brahn, Bruns, Credner, Des Coudres, Engel, Felix, Hantzsch, Hausdorff, Heinze, Hölder, Liebmann, Ostwald, von Oettingen, Peter, Reinisch, Volkelt, Wagner, Wiener, Woltereck, Wundt und Zirkel; in Heidelberg diejenigen der Herren: Bütschli, Königsberger, Pockels, Quincke, Salomon, Schoetensack, Rosenbusch und Wolf.


K. Pietzsch, Die geologischen Verhältnisse der Oberlausitz
zwischen
Görlitz, Weissenberg u. Niesky.
Lausitzer Granitit G
Königshainer Stockgranit Gg
Hornblendegranitit von Wiesa Gh
Kontakthof des Granites im Culm cg
im Unter-Silur Su
Quarzporphyr P
Porphyrit p
Basalt b
Bf = Feldspatbasalt
Bfg = Feldspatglasbasalt
Bn = Nephelinbasalt
Unter-Silur Su
Ober-Silur
Kieselige Schiefer, Hornsteinschicht, Kieselschiefer, Alaunschiefer So
Kalkstein u. Tonschiefer Sok
Diabas u. Diabastuff D
Culm
Konglomeratzone cc
Grauwackenzone Cg
Culmkalk Ck
Quarzgänge Q
Miocän m
Altdiluviale Sande, Kiese u. Schotter d1
Geschiebelehm d2
Diluvium
Schotter der oberen Neisseterrasse d3
Jungdiluv. Deckschicht d4
Taldiluvium da
Alluvium a
Maßstab 1:100000.
1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 m
Horscha
Moholz
Ölsa
See
Niesky
Sproitz
Romanik
Leipgen
Stein-Ölsa
Quitzdorf
Collm
Dubrau
Caana
Jänkendorf
Särichen
Ullersdorf
Gr.-Radisch
Thräna
Diehsa
Baarsdorf
Gebelzig
Attendorf
Wiesa
Ndr.-Seifersdorf
Hartha
Prachenau
Krischa
WEISSENBERG
Arnsdorf
Thiemendorf
Schoorstein
Königshainer Berge
Torga
Kunnersdorf
Siebenhufen
Liebstein
Ebersbach
Girbigsdorf
GÖRLITZ
Rauschwalde
Biesnitz
Moys
Leopoldshayn
Henners-dorf
Sercha
Lissa
Penzig
Zodel
Ludwigsdorf
Ober-Neundorf
Rengersdorf
Kodersdorf
Kl.-Krauscha
Gr.-Mückenhain
Kaltwasser
Deschka
Zentendorf
Neisse
Biehain
Horka
Ndr.-Bielau
Odernitz
Schwarzer Schöps
Weißer Schöps
Kirch-B.
Bannert
Wald
Butter-Bg.
Fiebigs-B.
Friedrichsfelde
Charlottenhof
Vwk. Emmerichswalde
Teufelssteine
Gasanstalt
Tischbrücke
Bhf.
Landesgr.
Norbhf.
Jackels-Bg.
Durchlichtungsdruck: Berliner Lithographisches Institut. Berlin W.35.